

PROGETTO ESECUTIVO

LAVORI DI AMPLIAMENTO, RISTRUTTURAZIONE, DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DELLA SCUOLA PRIMARIA R.RIGOTTI - LOTTO 1, STRALCIO 1

Oggetto

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Documento:

G19

rev 2

Data

31/10/2016

Scala

--

Nome file

ESE_DG19_2.doc

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
ing. Zoncheddu Flavio

PROGETTO ARCHITETTONICO
arch. Amatori Mirko
geom. Amatori Gabriella

CALCOLO STRUTTURE
ing. Brunello Valter

PROGETTAZIONE IMPIANTISTICHE
ing. Battocchio Marco

SISTEMAZIONI ESTERNE E VIABILITA'
ing. Zanon Andrea

COORD. SICUREZZA PROGETTAZIONE
geom. Farronato Nicola

GEOLOGO
dott. Dalla Valle Giovanni

R.U.P.: geom. Giovanni Toniolo

ATP: MANDATARIA

ZONCHEDDU E ASSOCIATI

ing. Zoncheddu Brunello Zanon Battocchio - geom. Andriollo Farronato

ATP: MANDANTI



dott. geol. Dalla Valle Giovanni

Revisione	Causale	Redatto	Verificato
0	14/10/2016 prima emissione	G.A. - M.B.	M.B.
1	26/10/2016 aggiornamento per validazione	G.A. - M.B.	M.B.
2	31/10/2016 aggiornamento per richieste RUP	G.A. - M.B.	M.B.

INDICE

PARTE PRIMA	5
Titolo I – Definizione economica e rapporti contrattuali.....	5
CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	5
Art. 1. Oggetto dell'appalto	5
Art. 2. Ammontare dell'appalto	6
Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto.....	6
Art. 4. Categorie dei lavori	8
Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili	9
CAPO 2. DISCIPLINA CONTRATTUALE	9
Art. 6. Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto	9
Art. 7. Documenti che fanno parte del contratto	10
Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	11
Art. 9. Fallimento dell'appaltatore.....	11
Art. 10. Domicilio-Rappresentante dell'appaltatore-Personale Tecnico-Direttore di cantiere	11
Art. 11. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	13
Art. 12. Convenzioni in materia di valuta e termini.....	13
CAPO 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE	13
Art. 13. Consegna e inizio dei lavori.....	13
Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori	14
Art. 15. Proroghe e differimenti.....	15
Art. 16. Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori	16
Art. 17. Sospensioni ordinate dal R.U.P.	18
Art. 18. Penali in caso di ritardo.....	18
Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore.....	19
Art. 20. Inderogabilità dei termini di esecuzione.....	20
Art. 21. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini	21
Art. 22. Eventuali lavori a corpo.....	22
Art. 23. Lavori a misura	22
Art. 24. Eventuali lavori in economia	23
Art. 25. Contabilità e misurazione dei lavori -Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera	24
CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA.....	25
Art. 26. Anticipazione.....	25
Art. 27. Pagamenti in acconto.....	26
Art. 28. Pagamenti a saldo	28
Art. 29. Ritardi nel pagamento delle rate di acconto	29
Art. 30. Ritardi nel pagamento della rata di saldo	29
Art. 31. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo.....	29
Art. 32. Anticipazione del pagamento di taluni materiali	30
Art. 33. Cessione del contratto e cessione dei crediti	30
CAPO 6. CAUZIONI E GARANZIE	31
Art. 34. Cauzione provvisoria	31
Art. 35. Garanzia definitiva	31
Art. 36. Riduzione delle garanzie	32

Art. 37. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore	33
Art. 38. Variazione dei lavori.....	35
Art. 39. Varianti per errori od omissioni progettuali	36
Art. 40. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi	37
Art. 41. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza.....	37
Art. 42. Organizzazione dei singoli cantieri stradali e disposizioni per la sicurezza degli operatori e della circolazione.....	39
Art. 43. Piano di sicurezza e di coordinamento	41
Art. 44. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento	41
Art. 45. Piano operativo di sicurezza	42
Art. 46. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza.....	43
Art. 47. Subappalto	43
Art. 48. Responsabilità in materia di subappalto.....	45
Art. 49. Pagamento dei subappaltatori.....	46
Art. 50. Accordo bonario.....	48
Art. 51. Definizione delle controversie	49
Art. 52. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera	49
Art. 53. Documento Unico di Regolarità contributiva (DURC).....	50
Art. 54. Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori	51
Art. 55. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	53
Art. 56. Termini per l'accertamento della regolare esecuzione	54
Art. 57. Presa in consegna dei lavori ultimati	55
Art. 58. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore	55
Art. 59. Conformità agli standard sociali	61
Art. 60. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione.....	62
Art. 61. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati	62
Art. 62. Terre e rocce da scavo	63
Art. 63. Custodia del cantiere	63
Art. 64. Cartello di cantiere.....	63
Art. 65. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto.....	63
Art. 66. Tracciabilità dei pagamenti	63
Art. 67. Disciplina antimafia	65
Art. 68. Protocollo di legalità e doveri comportamentali	65
Art. 69. Spese contrattuali, imposte, tasse	65
PARTE SECONDA	66
Art. 70 - Condizioni generali d'accettazione - prove di controllo - trasporto.....	66
Art. 71 - Terre e rocce da scavo	69
Art. 72 - CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE OD ARMATO – generalita'	70
Art. 73 - ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE	78
Art. 74 - ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO.....	86
Art. 75 - METALLI IN GENERE E LEGHE METALLICHE	96
Art. 76 - LEGNAMI	102
Art. 77 – ACCESSORI PER RETI IDRICHE.....	102
Art. 78 – TUBAZIONI.....	104
Art. 79 – PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONI	115

Art. 80 – PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONI E PER COPERTURE PIANE	119
Art. 81– PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI	122
Art. 82 – PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO.....	124
Art. 83 – PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE.....	125
Art. 84 – PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO	126
Art. 85 – PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO	127
Art. 86– IMPIANTO IDRICO - SANITARIO.....	128
Art. 87 – VETRI E CRISTALLI	145
Art. 88 – INFISSI – FACCIATE CONTINUE – RIVESTIMENTI VENTILATI - FRANGISOLE.....	146
Art. 89 - SCHERMI.....	152
Art. 90 – IMPIANTI ELETTRICI.....	153
PARTE TERZA	171
Art. 91 - TRACCIAMENTI.....	171
Art. 92 - SCAVI - GENERALITA'	172
Art. 93 - SCAVI DI SBANCAMENTO E SPLATEAMENTO	173
Art. 94 - SCAVI DI FONDAZIONE A SEZIONE OBBLIGATA	174
Art. 95 - FONDAZIONE DELLE OPERE D'ARTE.....	174
Art. 96 - DRENAGGI	176
Art. 97- SCAVI E REINTERRI PER COSTRUZIONE DI CONDOTTE	176
Art. 98- RILEVATI ADDOSSATI ALLE MURATURE	181
Art. 99 - ABBASSAMENTO DELLA FALDA FREATICA	181
Art. 100 - COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE CON FUNZIONAMENTO A PELO LIBERO	181
Art. 101 - COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE CON FUNZIONAMENTO IN PRESSIONE.....	182
Art. 102 - POSA IN OPERA DI TUBAZIONI DI POLIVINILCLORURO (P.V.C.).....	185
Art. 103 - POSA IN OPERA DI TUBAZIONI corrugate in P.E.A.D	186
Art. 104 - CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE OD ARMATO.....	190
Art. 105 - OPERE METALLICHE	197
Art. 106 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	200
Art. 107 - SMALTIMENTO RIFIUTI DA DEMOLIZIONI E SCAVI	201
Art. 108 - OPERE A VERDE E DEL PAESAGGIO.....	201
PARTE QUARTA	206
Art. 109 - PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE	206
Art. 110 - MOVIMENTI DI TERRA	207
Art. 111 - TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI	210
Art. 112 - TUBAZIONI IN CALCESTRUZZO GIROPRESSATE.....	210
Art. 113 - POZZETTI E CADITOIE	210
Art. 114 - POZZETTI PER APPARECCHIATURE ELETTRICHE	210
Art. 115 - MANUFATTI PARTICOLARI	210
Art. 116 - MANUFATTI IN GHISA	211
Art. 117 - CONGLOMERATO CEMENTIZIO	211
Art. 118 - FERRO TONDO.....	212
Art. 119 - IMPERMEABILIZZAZIONI	212
Art. 120 - IMPIANTI ELETTRICI	212
Art. 121 - RICERCA DI SOTTOSERVIZI	212
Art. 122 - RECINZIONI FISSE	212

Art. 123 - CARPENTERIA METALLICA.....	212
Art. 124 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	213

ABBREVIAZIONI

- **D.P.R. n. 207 del 2010**: decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici, per le parti ancora in vigore;
- **R.U.P.** (Responsabile unico del procedimento di cui all'articolo 31 del D. Lgs n.50 del 18/04/2016 e degli articoli 9 e 10 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207);
- **Decreto n. 81 del 2008** (decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);
- **DURC** (Documento unico di regolarità contributiva): il documento attestato la regolarità contributiva previsto dall'articolo 90, comma 9, lettera b), decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e dall'allegato XVII, punto 1, lettera i), allo stesso decreto legislativo, nonché dall'articolo 2 del decreto-legge 25 settembre 2002, n. 210, convertito dalla legge 22 novembre 2002, n. 266, nonché dagli articoli 6 e 196 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207;
- **attestazione SOA**: documento che attesta la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciato da una Società Organismo di Attestazione, in applicazione degli articoli da 60 a 96 del decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207.

PARTE PRIMA
Definizione tecnica ed economica dell'appalto

Titolo I – Definizione economica e rapporti contrattuali

CAPO 1. NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1. Oggetto dell'appalto

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 dall'Amministrazione Committente: **AMPLIAMENTO, RISTRUTTURAZIONE, DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DELLA SCUOLA PRIMARIA R. RIGOTTI – Lotto 1, stralcio 1.**
 - b) **descrizione sommaria:**

Il progetto prevede l'ampliamento della scuola elementare "G. Rigotti" mediante la costruzione di una nuova ala, lungo via Martiri della Libertà, a Nord dei fabbricati scolastici esistenti e ad essi collegata mediante un corpo d'unione, anch'esso oggetto del presente intervento.

Sull'area di ampliamento è collocato un edificio residenziale che sarà completamente demolito.

La nuova ala si svilupperà su due piani fuori terra; mentre il corpo d'unione si sviluppa su 3 piani.

Nella nuova ala troveranno collocazione un locale auditorium, una mensa e dei locali spogliatoio/servizi al piano seminterrato;

6 aule didattiche, 3 aule di sostegno, un ripostiglio e 2 gruppi di servizi igienici al piano primo.
 - c) **ubicazione:** Via Martiri della Libertà, 12 a Malo (VI):
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 e ai progetti esecutivi delle strutture e relativi calcoli, degli impianti tecnologici e relativi calcoli, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.
5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 66, comma 4 del presente Capitolato, sono stati acquisiti i seguenti codici:

Codice identificativo della gara (CIG)
CIG:
Codice Unico di Progetto per l'intervento (CUP)
CUP: H51E16000120004

Art. 2. Ammontare dell'appalto

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

	Importi in euro	A CORPO (A)	A MISURA (M)	TOTALE (A+M)
1	Importo esecuzione lavori	1.877.220,40		1.877.220,40
2	Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso)		43.203,42	43.203,42
TOT.	(1+2)	1.877.220,40	43.203,42	1.920.423,82

2. L'importo contrattuale è costituito dalla somma degli importi determinati nella tabella di cui al comma 1, al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul solo importo di cui al rigo 1, relativo all'esecuzione del lavoro a corpo. Gli importi stimati dei vari lavori, potranno variare, tanto in più quanto in meno, nei limiti stabiliti dall'art. 106 del D.Lgs. n. 50/2016, senza che ciò costituisca motivo per l'Appaltatore per avanzare pretesa di speciali compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie.
3. Non è soggetto al ribasso l'importo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, ai sensi del punto 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, che restano fissati nella misura determinata nella tabella di cui al comma 1, rigo 1 e 2, colonna (M).
4. La stazione appaltante può avvalersi dell'opzione prevista dall'art. 63, comma 5 del D.Lgs. 18.4.2016 n. 50.

Art. 3. Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato interamente "a corpo", ai sensi dell'articolo 43, comma 6, del d.P.R. n. 207 del 2010. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione fermi restando i limiti di cui all'articolo 106, comma 1, lett. c) del D.Lgs. n. 50/2016, e le condizioni previste dal presente Capitolato speciale.

2. I prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del D.P.R. n. 207 del 2010, ai quali si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo 2, commi 2 e 3, del presente Capitolato speciale, costituiscono l'elenco dei prezzi unitari.
3. I prezzi unitari di cui al comma 2 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 D.Lgs. n. 50/2016.
4. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 3 del presente Capitolato speciale.
5. L'aggiudicazione dell'appalto avviene con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa secondo le disposizioni di cui all'art. 95 del Decreto Legislativo n.50 del 18.4.2016.
6. L'offerta economicamente più vantaggiosa sarà individuata sulla base di criteri dettagliatamente riportati nel bando di gara e in sintesi qui richiamati:

Elementi di valutazione	Fattore ponderale	Sub Criteri
A) Offerta economica	40	Metodo bilineare con soglia
B) Proposta di variante migliorativa per la pavimentazione interna dell'edificio	45	Confronto a coppie come previsto dalla determinazione ANAC n. 7 del 24.11.2011
C) Proposta di variante migliorativa per la pavimentazione esterna dell'edificio	15	Confronto a coppie come previsto dalla determinazione ANAC n. 7 del 24.11.2011
TOTALE PUNTI	100	

Si riporta nel seguito una descrizione sintetica dei criteri motivazionali per la valutazione dei criteri sopra indicati:

B)	<p>Descrizione:</p> <p>PROPOSTA DI VARIANTE MIGLIORATIVA PER LA PAVIMENTAZIONE INTERNA DELL'EDIFICIO, NEL RISPETTO DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI PREVISTI DAL D.M.M 24.12.2015.</p> <p>Obiettivo da perseguire:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizzo di materiali rispettosi dell'ambiente, durevoli e funzionali. 2. Resistenza elevata all'usura e umidità.
-----------	---

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Manutenzione minima ed elevata facilità di pulizia ed igienizzazione. 4. Elevato comfort acustico. 5. Elevate performance termiche compatibili alla posa su riscaldamento a pavimento secondo la norma EN 1264. 6. Rispondenza alla classe di resistenza al fuoco Bfl-S1 o superiore secondo la norma EN 13501-1. 7. Assenza di sostanze potenzialmente dannose come previsto dal regolamento REACH. 8. Eventuale diversificazione pavimenti.
<p>C)</p>	<p>Descrizione:</p> <p>PROPOSTA DI VARIANTE MIGLIORATIVA PER LA PAVIMENTAZIONE ESTERNA DELL'EDIFICIO, NEL RISPETTO DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI PREVISTI DAL D.M.M 24.12.2015.</p> <p>Obiettivi da perseguire:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pavimentazione con materiale rispettoso dell'ambiente, durevole e funzionale, resistente agli agenti atmosferici, non sensibile agli sbalzi termici e che non richieda continue manutenzioni nel tempo. 2. Armonioso inserimento nel contesto architettonico dell'edificio in progetto. 3. Dimensioni importanti in modo da limitare fughe e dissesti. 4. Spessore minimo tale da garantire elevate prestazioni meccaniche. 5. Finitura superficiale antiscivolo. 6. Garanzia di elevata resistenza alla gelività.

Art. 4. Categorie dei lavori

- 1 Ai sensi dell'articolo 61 del D.P.R. n. 207 del 2010 e in conformità all'allegato «A» al predetto D.P.R., i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere generali OG 1: EDIFICI CIVILI E INDUSTRIALI e nelle categorie specializzate OS28: IMPIANTI TERMICI E DI CONDIZIONAMENTO e OS30: IMPIANTI INTERNI ELETTRICI, TELEFONICI, REDIOTELEFONICI E TELEVISIVI. Le categorie di cui al presente comma 1 costituiscono indicazione per il rilascio del certificato di regolare esecuzione lavori di cui all'articolo 83 del Regolamento generale.
- 2 L'importo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente ed alle parti di cui al comma 1,

comprensivo degli oneri della sicurezza, ammonta ad euro € 1.334.650,22. Tale importo ricomprende anche altre lavorazioni, ciascuna di importo inferiore sia al 10% dell'importo totale dei lavori, sia inferiore a euro 150.000,00. Tali lavorazioni non rilevanti ai fini della qualificazione, possono essere eseguite dall'appaltatore anche se questi non sia in possesso dei requisiti di qualificazione per le relative categorie; esse possono altresì essere eseguite in tutto o in parte da un'impresa subappaltatrice qualora siano state indicate come subappaltabili in sede di offerta; l'impresa subappaltatrice deve essere in possesso dei requisiti per la loro esecuzione, con una delle seguenti modalità:

a) importo dei lavori analoghi eseguiti direttamente nel quinquennio antecedente, costo complessivo sostenuto per il personale dipendente e adeguata attrezzatura tecnica, nelle misure e alle condizioni di cui all'articolo 90, comma 1, del d.P.R. n. 207 del 2010, relativamente all'importo della singola lavorazione;

b) attestazione SOA nella categoria prevalente di cui al comma 1.

Art. 5. Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. I gruppi di lavorazioni omogenee/categorie di lavoro di cui agli articoli 43, commi 6, 7 e 8 del D.P.R. n. 207 del 2010, e all'articolo 106 D.Lgs. n.50 del 2016, sono indicati nella tabella allegata.

	Descrizione gruppi di lavorazioni omogenee	Categoria	Percentuale	Importo €
Lavori a corpo				
Cat. prevalente	Edifici civili	OG 1	69,50%	1.334.650,22
Parte	Impianti elettrici	OS30	10,90%	209.273,89
Parte	Impianti termici e di condizionamento	OS28	17,35%	333.296,29
	Oneri di sicurezza		2,25%	43.203,42
	TOTALE DA APPALTARE		100,00%	1.920.423,82

2. Gli importi dei lavori a corpo e degli oneri per la sicurezza relativi ai lavori a misura, indicati nella tabella di cui al comma 1, nella colonna (A), sono soggetti alla rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo 23 del presente capitolato.

CAPO 2. DISCIPLINA CONTRATTUALE

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

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

Art. 7. 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, limitatamente agli articoli ancora in vigore;
 - b) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo come elencati nell'elenco degli elaborati, ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
 - c) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
 - d) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
 - e) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del d.P.R. n. 207 del 2010; f) le polizze di garanzia di cui agli articoli 35 e 37; Formano, altresì, parte integrante e sostanziale del contratto di appalto e sono ad esso materialmente allegati, i documenti di seguito specificatamente precisati:
 - il Capitolato Speciale d'Appalto;
 - l'Elenco dei Prezzi Unitari.
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - a) il D.Lgs. n.50 del 2016;
 - b) il D.P.R. n. 207 del 2010 per le parti ancora in vigore;
 - c) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
 - a) i computi metrici estimativi del progetto principale e del progetto complementare e i relativi sommari;
 - b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente Capitolato speciale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti speciali degli esecutori e ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori di cui all'articolo 106 del D.Lgs. n.50 del 2016;
 - c) le quantità delle singole voci elementari, sia quelle rilevabili dagli atti progettuali e da qualsiasi altro loro allegato.

Art. 8. Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

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

Art. 9. Fallimento dell'appaltatore

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

Art. 10. Domicilio-Rappresentante dell'appaltatore-Personale Tecnico-Direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.
2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
3. Se l'appaltatore non conduce direttamente i lavori, deve depositare presso l'Amministrazione Committente, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea designata a rappresentarlo. Tale persona deve essere in possesso di requisiti di provata capacità tecnica e morale, e per tutta la durata dell'appalto, deve:
 - Domiciliare in uno dei comuni interessati dai lavori o ad essi circostanti;
 - Sostituire l'Appaltatore medesimo nella condotta dei lavori, ivi compresi quelli subappaltati, in un ambito di legittimità degli stessi e all'interno dei limiti contrattuali, nonché prendere decisioni su qualsiasi problema;
 - Ricevere e fare eseguire gli ordini verbali e/o scritti dalla Direzione dei Lavori, in questo caso sotto firmandoli, ove il medesimo rappresentante ritenga che le disposizioni ricevute rientrino tra quelle da impartirsi per iscritto, sarà suo obbligo farne immediata richiesta scritta. Altrimenti l'Appaltatore non potrà, in alcuna evenienza, invocare a propria discolta o ragione la carenza di disposizioni da parte

- della Direzione Lavori per il fatto che esse non siano state impartite per iscritto;
- Firmare tutti i documenti contabili, con il diritto di formulare le proprie osservazioni o riserve, considerandosi -sia per la liquidazione, sia per ogni altro effetto di legge - valida la sua firma tanto quanto quella dell'Appaltatore;
- Intervenire e prestarsi alle misurazioni e alle verifiche, tutte le volte che verrà richiesto dalla Direzione dei Lavori.
- Tale rappresentante può essere anche lo stesso capo cantiere, al quale verranno comunicati a tutti li effetti, anche legali, gli ordini verbali e/o simili.

Nel caso in cui il capo cantiere sia persona diversa dal rappresentante dell'Appaltatore, ne potrà fare le veci, in caso di assenza. L'Appaltatore è tenuto a comunicare all'Amministrazione Committente anche il nominativo di chi, in caso di temporanea assenza, sostituisca il suo rappresentante e comunicare inoltre tempestivamente, in caso di cessazione o riserva del mandato, il nome del nuovo rappresentante. Per ciascuno dei rappresentanti che verranno designati, devono essere comunicati all'Amministrazione Committente, al Direttore dei Lavori ed al Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori (CSE) i seguenti dati: nominativo, residenza, numeri telefonici fissi e di fax, numeri telefonici degli apparecchi mobili di cui ognuno dovrà essere dotato, nonché ogni altra informazione per il suo immediato reperimento 24 ore su 24. L'Amministrazione Committente si riserva il diritto di giudicare, in maniera inappellabile, sulla regolarità dei documenti prodotti e sulla conseguente accettabilità dei rappresentanti che verranno designati. Resta inteso che l'Appaltatore rimane tuttavia responsabile dell'operato del rappresentante da lui delegato.

4. L'Appaltatore dovrà provvedere alla condotta ed esecuzione effettiva dei lavori, avvalendosi delle prestazioni di personale tecnico idoneo, di provata capacità e adeguato - numericamente e qualitativamente -alle necessità per una corretta esecuzione, in relazione agli obblighi assunti con il Programma esecutivo dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto ad affidare la Direzione Tecnica del cantiere ad un Direttore di Cantiere, in possesso di laurea o almeno di diploma tecnico, iscritto all'albo professionale se non è alla propria stabile dipendenza e in possesso di un adeguato curriculum di Direzione di Cantiere riferito agli ultimi cinque anni, il quale rilascerà dichiarazione scritta dell'incarico ricevuto, anche e soprattutto in merito alla responsabilità per infortuni essendo in qualità di preposto, responsabile del rispetto e della piena applicazione del Piano delle misure per la Sicurezza dei lavoratori sia dell'Impresa appaltatrice sia di tutte le Imprese subappaltatrici impegnate nell'esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore risponde dell'idoneità del Direttore di Cantiere e, in generale, di tutto il personale addetto ai lavori e operante in cantiere. Tale personale dovrà essere tutelato a norma delle sopra specificate Leggi ed essere di gradimento della Direzione dei Lavori. Quest'ultima si riserva il diritto di ottenere l'allontanamento motivato dai cantieri di qualunque addetto ai lavori, senza risponderne delle conseguenze, ai sensi e per gli effetti dell'art. 6 del Capitolato Generale.

Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata all'Amministrazione Committente; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso l'Amministrazione Committente del nuovo atto di mandato.
6. L'Amministrazione Committente sarà rappresentata nei confronti dell'Appaltatore, per

quanto concerne l'esecuzione delle opere appaltate e ad ogni conseguente effetto, dalla Direzione dei Lavori che verrà designata dall'Amministrazione Committente medesima.

Art. 11. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata al presente capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente l'art. 101, comma 3 del D. Lgs. 50/2016 e gli articoli 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246.
4. L'appaltatore, sia per sé che per i propri eventuali subappaltatori, deve garantire che l'esecuzione delle opere sia conforme alle «Norme tecniche per le costruzioni» approvate con il decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008 (in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008).

Art. 12. Convenzioni in materia di valuta e termini

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

CAPO 3. TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 13. Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, redatto in contraddittorio con l'Appaltatore.

2. In considerazione di necessità valutate dalla Stazione Appaltante o dal RUP, è facoltà dell'Amministrazione Committente procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'art.32, comma 8 del D. Lgs. n. 50/2016. Il direttore dei lavori provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
3. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà dell'Amministrazione Committente non stipulare o risolvere il contratto e incamerare la cauzione provvisoria o definitiva, a seconda che la mancata consegna si verifichi prima o dopo la stipulazione del contratto, fermo restando il risarcimento del danno (ivi compreso l'eventuale maggior prezzo di una nuova aggiudicazione) se eccedente il valore della cauzione, 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 dei lavori, l'appaltatore è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata. Con la firma del verbale il legale rappresentante dell'Appaltatore, o persona appositamente abilitata, indicherà il nominativo del Responsabile di Cantiere, che firmerà la corrispondenza, la contabilità e riceverà gli Ordini di Servizio.
4. Il R.U.P. accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi di cui all'articolo 41 del presente Capitolato Speciale prima della redazione del verbale di consegna di cui al comma 1 e ne comunica l'esito al Direttore dei lavori. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento, in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.
5. Le disposizioni sulla consegna di cui al comma 3, si applicano anche alla consegna in via d'urgenza, ed alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 si applica limitatamente alle singole parti consegnate, se l'urgenza è limitata all'esecuzione di alcune di esse.
6. Qual'ora l'amministrazione appaltasse il 2° stralcio dei lavori l'impresa è tenuta ad adeguare la recinzione di cantiere secondo le indicazioni del Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione che opererà di concerto con Direttore dei Lavori e RUP.

Art. 14. Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto principale è fissato in giorni 480 (quattrocentottanta) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna; In detto tempo è compreso quello necessario all'impianto e allo smontaggio dei cantieri.
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, pertanto per tale motivo, non potranno essere concesse proroghe per recuperare i rallentamenti e le soste.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto dell'Amministrazione Committente oppure necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previa emissione del

certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

4. A fine lavori l'Appaltatore comunicherà alla Direzione Lavori, a mezzo pec o lettera raccomandata con A.R. o tramite fax la data nella quale ritiene di aver ultimato i lavori. La Direzione Lavori procederà allora, in contraddittorio, alle necessarie constatazioni redigendo apposito certificato.
5. Dalla data di ultimazione dei lavori decorreranno i termini per la redazione dello stato finale e per la redazione del certificato di regolare esecuzione.

Art. 15. Proroghe e differimenti

1. Ai sensi dell'art.107, comma 5 del D. Lgs. n.50/2016, se l'appaltatore, per causa a esso non imputabile, non è in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all'articolo 14 del presente Capitolato Speciale, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 7 giorni prima della scadenza del termine di cui al predetto articolo 14. A titolo indicativo e non esaustivo sono considerate cause non imputabili all'appaltatore: ritardi causati o da impedimenti frapposti dall'amministrazione Committente in relazione a proprie esigenze o conseguenti all'inadempimento, da parte della Amministrazione Committente, delle obbligazioni per la stessa derivanti dal presente Capitolato o ritardi nell'esecuzione di altre opere o lavori propedeutici o strumentali ai lavori oggetto del presente contratto e formanti oggetto di altri contratti in essere tra l' Amministrazione Committente e terzi.
2. In deroga a quanto previsto al precedente comma 1, la richiesta può essere presentata anche se mancano meno di 7 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 14, comunque prima di tale scadenza, se le cause che hanno determinato la richiesta si sono verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza del ritardo.
3. Qualora nel corso dell'esecuzione dei lavori si verificasse un evento che a giudizio dell'appaltatore risultasse tale da impedire oggettivamente il rispetto del termine di esecuzione, l'appaltatore può presentare all'amministrazione committente richiesta di proroga in forma scritta, entro 10 (dieci) giorni dalla data del verificarsi dell'evento e fornire all'Amministrazione committente, entro i successivi 10 (dieci) giorni, tutti gli elementi in suo possesso a comprova dell'evento stesso. Detti adempimenti si intendono prescritti per l'Appaltatore che non vi ottemperi, a pena di decadenza del diritto di avanzare successivamente, in qualsiasi sede, pretese relative alla proroga del termine di esecuzione di cui al precedente art. 14.
4. La richiesta di proroga è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; se la richiesta è presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.
5. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 5 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori se questi non si esprime entro 3 giorni e può discostarsi dallo stesso parere motivando; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori se questo è difforme dalle conclusioni del R.U.P.
6. Nei casi di cui al comma 2 se la proroga è concessa formalmente dopo la scadenza del

termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.

7. La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui ai commi 5 o 6 costituisce rigetto della richiesta.

Art. 16. Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori

1. Ai sensi di quanto previsto dall'art. 107, comma 1 del D.Lgs. n.50/2016, in tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.
2. L'Appaltatore non potrà di propria iniziativa, per nessun motivo, sospendere o interrompere i lavori. La richiesta di sospensione dei lavori da parte dell'Appaltatore può essere legittimamente avanzata all'Amministrazione Committente qualora, durante l'esecuzione, sopraggiungano condizioni sfavorevoli rilevanti che oggettivamente ne impediscono la prosecuzione utilmente a regola d'arte.
In caso di forza maggiore, condizioni climatiche od altre circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale. Costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'art.106, comma 1, lett. b) e c), comma 2 e diverse da quelle di cui al comma 4 del D. Lgs. n. 50/2016. Nessun indennizzo spetta all'appaltatore per le sospensioni di cui al presente articolo. Non sono considerate cause di forza maggiore ai fini della sospensione:
 - gli smottamenti e le solcature delle scarpate degli scavi;
 - gli interramenti degli scavi;
 - gli ammaloramenti del piano di sbancamento, causati da precipitazioni anche eccezionali e/o gelo;
 - il rinvenimento nel terreno di sottoservizi e/o di trovanti rocciosi e/o strati di elevata durezza.
3. Il verbale di sospensione deve contenere:
 - a) 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.
 - b) l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;
 - c) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori la cui esecuzione rimane interrotta;
 - d) le cautele adottate affinché i lavori possano continuare senza eccessivi oneri
 - e) la consistenza della forza lavoro e mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione;
4. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il

quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; se il R.U.P. non si pronuncia entro 10 (dieci) giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dall'amministrazione committente. Se l'appaltatore non interviene alla firma del verbale di sospensione o rifiuta di sottoscriverlo, oppure appone sullo stesso delle riserve, si procede a norma degli articoli 107, comma 4, e 108, comma 3, del Codice dei contratti, in quanto compatibili, nonché dell'articolo 190 del D.P.R. n. 207 del 2010.

5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. 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 nel caso in cui le motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del R.U.P.
6. Se il verbale di sospensione viene trasmesso al R.U.P. dopo il quinto giorno dalla sua redazione oppure reca una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione, il verbale avrà efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione.
7. Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è efficace dalla data della sua redazione ed è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.
8. Ai sensi dell'articolo 107, comma 2, del Codice dei contratti, se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14 del presente Capitolato Speciale, o comunque superano 6 (sei) mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.
9. Eventuali sospensioni dei lavori disposte dal Direttore Lavori su richiesta del Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione dei Lavori, per il mancato rispetto delle norme per la sicurezza e la tutela della salute dei lavoratori, non comporteranno alcuna proroga dei termini fissati per l'ultimazione degli stessi lavori. La ripresa dei lavori o delle lavorazioni a seguito delle eventuali sospensioni di cui al presente comma sarà disposta con verbale della Direzione Lavori redatto dalla stessa, su disposizioni del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione dei Lavori, previa verifica degli avvenuti adeguamenti.
10. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19 del presente Capitolato Speciale.
11. Le sospensioni disposte non comportano per l'Appaltatore la cessazione e l'interruzione della custodia dell'opera, per cui esso è tenuto a mantenere le misure di salvaguardia del

cantiere ed evitare il danno a terzi.

12. In caso di sospensione dei lavori, l'appaltatore deve riprendere effettivamente i lavori entro n. 2 (due) giorni decorrenti dall'ordine di ripresa dei lavori stesso, formalizzato con specifico verbale emesso dalla Direzione dei Lavori.

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

1. Ai sensi dell'art. 107, comma 2, del d.lgs. n.50/2016, il RUP può ordinare la sospensione dei lavori per cause di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica. L'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione
2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.
3. Se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 14 del presente Capitolato Speciale, o comunque quando superino 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità. L'amministrazione committente può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.
4. Per quanto non diversamente disposto, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni del precedente articolo 16, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
5. Le stesse disposizioni si applicano alle sospensioni:
 - a) in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria, anche in seguito alla segnalazione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione;
 - b) per i tempi strettamente necessari alla redazione, approvazione ed esecuzione di eventuali varianti di cui all'articolo 38, comma 9 del presente Capitolato Speciale.

Art. 18. Penali in caso di ritardo

1. 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 all'uno (1,00) per mille giornaliero sull'importo netto contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi ai sensi dell'articolo 13, comma 1 oppure comma 3 del presente Capitolato Speciale;

- b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti, ai sensi dell'articolo 13, comma 4; del presente Capitolato Speciale;
 - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
 - d) nella ripresa dei lavori nei due (2) giorni successivi, seguente un verbale di sospensione per avverse condizioni meteorologiche, citati al precedente art. 16.12;
 - e) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata se l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 19 del presente Capitolato Speciale.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b), c) e d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera e) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le fattispecie di ritardi sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte del direttore dei lavori, immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale; sulla base delle predette indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di regolare esecuzione.
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 il successivo articolo 21, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dall'amministrazione committente a causa di ritardi per fatto dell'appaltatore, per mancati introiti o per qualsiasi altro titolo.

Art. 19. Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore

1. Prima della consegna dei lavori si terrà una o più riunioni di coordinamento nel corso della quale l'Appaltatore dovrà presentare alla Amministrazione Committente, a norma dell'art. 43, comma 10, del DPR n. 207/2010, il programma esecutivo dei lavori redatto nel rispetto dello schema e delle priorità previste dal Cronoprogramma e dal Piano di Sicurezza e Coordinamento. Tale programma dovrà rispettare i termini parziali per l'esecuzione delle opere riportati nel Cronoprogramma.
2. L'Amministrazione Committente comunicherà all'Appaltatore il giorno ed il luogo in cui dovrà trovarsi per partecipare alla riunione di coordinamento. Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno fissato per la riunione, gli verrà assegnato un termine perentorio, trascorso inutilmente il quale la Amministrazione Committente potrà procedere comunque alla consegna dei lavori, data dalla quale decorre il tempo contrattuale, senza che peraltro l'Appaltatore possa dare effettivo corso ai lavori in mancanza della riunione di coordinamento.

3. Il programma esecutivo e di dettaglio dovrà essere aggiornato in base all'effettivo andamento dei lavori e/o modificato su richiesta del Direttore Lavori e/o del Coordinatore Sicurezza per l'Esecuzione dei lavori, in base alle esigenze della Amministrazione Committente. Per tali variazioni l'Appaltatore non potrà vantare alcun titolo per richieste di risarcimenti. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di modificare il programma dei lavori esecutivo e di dettaglio dell'Appaltatore in qualsiasi momento per proprie insindacabili necessità, senza che l'Appaltatore possa pretendere compensi di sorta o avanzare richieste di qualunque genere.
4. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dall'amministrazione committente, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi dell'amministrazione committente;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dall'amministrazione committente, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere;
 - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e) se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza, eventualmente integrato ed aggiornato.
5. A fronte di ordine di servizio della Direzione Lavori, l'Appaltatore è tenuto all'esecuzione di tutti o parte dei lavori in più turni, anche notturni, festivi o in avverse condizioni meteorologiche, prendendo tutti gli accorgimenti necessari per assicurare il buon esito dell'opera e l'esecuzione dei lavori in piena sicurezza. In ogni caso l'Appaltatore, al di fuori di quanto riconosciuto dalla legislazione e dalla normativa vigente, non ha diritto ad alcun compenso oltre il prezzo contrattuale.
6. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dall'amministrazione committente e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dal committente al verificarsi delle condizioni di cui al presente articolo.

Art. 20. Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere;
 - b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
 - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;

- d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
 - e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;
 - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i 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 dall'amministrazione committente, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. 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 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 del 2008, fino alla relativa revoca.
2. Non costituiscono altresì motivo di proroga o differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa 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 l'amministrazione committente, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto all'amministrazione 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 15, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 16, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 18, né per l'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 21.

Art. 21. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori superiore a 30 (trenta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione dell'amministrazione committente e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 108, comma 4 del D. Lgs. 50/2016.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a 10 giorni, per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.
3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui al precedente articolo 18, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.
4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dall'amministrazione committente in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni l'amministrazione committente può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

CAPO 4. CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI

Art. 22. Eventuali lavori a corpo

1. La valutazione di eventuali lavori a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione 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 le regole dell'arte.
3. La contabilizzazione del lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro, indicate nella tabella di cui all'articolo 5 del presente Capitolato Speciale, di ciascuna delle quali è contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
4. Gli oneri per la sicurezza, determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2 del presente Capitolato Speciale, sono valutati a corpo in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e nella Lettera di Invito, 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.

Art. 23. Lavori a misura

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nel presente capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura 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.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture dei lavori a misura è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti previsti dall'Elenco Prezzi Unitari, ribassati della percentuale di sconto offerta dall'Appaltatore in sede di gara. In ogni caso, l'importo delle lavorazioni e forniture previste per l'esecuzione delle opere è comprensivo, oltre che di tutti gli

oneri previsti dal presente capitolato speciale d'appalto e negli altri documenti costituenti il contratto, delle seguenti prestazioni:

a) Per i materiali. Ogni spesa, nessuna esclusa, per forniture, confezioni, trasporti, cali, perdite, sprechi, imposte e tasse, ecc. e ogni prestazione occorrente per darli pronti all'impiego, a piè d'opera

o in qualsiasi punto del lavoro;

b) Per gli operai ed i mezzi d'opera. Ogni spesa per prestazioni di utensili ed attrezzi, spese accessorie di ogni specie, trasporti, baracche per alloggi, ecc., nonché la spesa per l'illuminazione dei cantieri nel caso di lavoro notturno e le quote per assicurazioni sociali;

c) Per i noli. Ogni spesa per dare macchinari e mezzi di lavori a piè d'opera, pronti all'uso con gli accessori e quanto occorre al loro regolare funzionamento ed alla loro manutenzione (carburanti, lubrificanti, pezzi di ricambio, ecc.), nonché l'opera degli operatori e conducenti necessari al loro funzionamento, compresi anche gli oneri di trasporto, sia in andata che in ritorno, dal deposito dell'Appaltatore al luogo di impiego;

d) Per i lavori. Tutte le spese per i mezzi d'opera e per assicurazioni di ogni genere; tutte le forniture occorrenti; la lavorazione dei materiali e loro impiego secondo le specificazioni contenute nel Capitolato Speciale d'Appalto; le spese generali; le spese per eventuali occupazione di suolo pubblico o privato, ecc.

5. I suddetti prezzi sono invariabili ed indipendenti da ogni eventualità.
6. Devono inoltre intendersi sempre compresi tutti gli oneri per l'esecuzione dei lavori in presenza di traffico e la conseguente adozione di tutte le misure di sicurezza prescritte, la segnaletica, le opere di protezione ed in genere tutte le spese per opere provvisorie, nessuna esclusa; carichi, trasporti, scarichi e quanto occorre per dare i lavori compiuti a perfetta regola d'arte.
7. Tutti gli oneri e gli obblighi specificati nel presente articolo e negli altri del presente del Capitolato Speciale di Appalto, nonché nei documenti facenti parte integrante del contratto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai suoi calcoli di convenienza.
8. I materiali di risulta eventualmente utilizzabili potranno essere ceduti all'Appaltatore, addebitandoglieli a norma dell'art. 36 del Capitolato Generale. Qualora, però, di essi non esistesse la voce di reimpiego ed il relativo prezzo, questo verrà desunto dai prezzi di mercato per fornitura di materiali a piè d'opera, diviso per il coefficiente 1,10.
9. L'Appaltatore si impegna a tenere fissi e costanti i prezzi unitari per tutta la durata del presente contratto, rinunciando espressamente sin d'ora alla possibilità di apportare agli stessi eventuali modifiche o maggiorazioni.
10. Gli oneri per la sicurezza determinati nella tabella di cui all'articolo 2, comma 1, rigo 2 del presente Capitolato Speciale, come evidenziati nell'apposita colonna rubricata «oneri sicurezza» nella tabella di cui all'articolo 5, sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

Art. 24. Eventuali lavori in economia

1. L'Amministrazione Committente ha facoltà di richiedere all'Appaltatore, nei limiti previsti dalla legislazione e dalla normativa vigente con le modalità previste dall'art. 179 del Regolamento

DPR n. 207/2010, mediante singoli ordini di servizio, la fornitura di manodopera in economia o l'acquisto di materiali da liquidare su fattura, come segue:

- a) per quanti riguarda i materiali, applicando il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati ai sensi del successivo articolo 40;
 - b) per quanto riguarda i trasporti, i noli e il costo del personale o della manodopera, secondo i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) ed applicando il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
2. Gli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia sono valutati senza alcun ribasso, fermo restando che alle componenti stimate o contabilizzate in termini di manodopera, noli e trasporti, si applicano i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione incrementati delle percentuali per spese generali e utili nelle misure di cui al comma 3.
3. Ai fini di cui al comma 1, lettera b) e dal comma 2, le percentuali di incidenza delle spese generali e degli utili, sono determinate nella misura prevista dalle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nelle misure minime previste dall'articolo 32, comma 2, lettere b) e c), del D.P.R. n. 207 del 2010.

Art. 25. Contabilità e misurazione dei lavori -Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. La contabilità dei lavori verrà tenuta secondo le norme previste dall'art. 180 e seguenti del DPR n. 207/2010.
2. L'Appaltatore dovrà predisporre gli elaborati grafici necessari alla redazione della contabilità ed alla predisposizione delle misure, a tale scopo è tenuto a fornire il personale tecnico richiesto dalla Direzione Lavori. Non saranno tenuti in alcun conto i lavori eseguiti irregolarmente o non conformi al contratto, nonché quelli eseguiti in contraddizione agli ordini di servizio della Direzione Lavori, che tuttavia si riserva la facoltà di contabilizzare anche l'importo dei materiali a piè d'opera, in misura non superiore alla sua metà, ai sensi dell'art. 180, comma 5, del DPR n. 207/2010. Nel caso di compilazione di stato d'avanzamento lavori, la rata di acconto va commisurata all'importo del lavoro regolarmente ed effettivamente eseguito, misurato e registrato, in concorso e in contraddittorio con il tecnico incaricato dall'Appaltatore, a cui vanno aggiunti gli oneri di sicurezza e detratte le ritenute di legge.
4. Le unità di misura dei lavori compiuti al fine della contabilizzazione saranno le seguenti:
 - a) Fresatura di conglomerato bituminoso a vario spessore: a metro quadrato di superficie;
 - b) Fresatura superficiale per la rimozione del bitume a freddo: a metro lineare di carreggiata di quanto fresato, indipendentemente dalla quantità per metro lineare di carreggiata di materiale da rimuovere;
 - c) Conglomerati bituminosi (binder, monostrato, manto d'usura) a vario spessore: a metro quadrato di superficie;
 - d) Conglomerato bituminoso binder e manto d'usura per rasature e risagomature: a quintale di materiale su automezzo a piè d'opera risultante dalla bolla di carico, oppure a metro quadrato di superficie, se previsto nella specifica voce di Elenco Prezzi, per spessori medi di fino a cm 8 (otto);

- e) Guaina bituminosa autoadesiva: a metro quadrato di superficie coperta, compreso quindi nel prezzo eventuali sfridi per tagli in curva, per raccordi di bordo stradale o per sovrapposizioni;
- f) Manutenzione delle banchine stradali in terra: a metro lineare di banchina;
- g) Pulizia di pertinenza stradali da vegetazione spontanea ed abbattimento di alberi adulti: a metro lineare di strada;
- h) Esecuzione della segnaletica orizzontale di strisce: a metro lineare di effettiva linea eseguita;
- i) Esecuzione di segnaletica orizzontale per zebraure, simboli, ecc.: a metro quadrato di effettiva superficie realizzata.
- j) Scarifica di sede stradale: a metro quadrato di superficie;
- k) Scavi: a metro cubo.

Si precisa che il Direttore dei lavori, o qualsiasi componente dell'ufficio di Direzione lavori individuato dall'Amministrazione Committente, si riserva in ogni circostanza e a sua discrezione di sottoporre gli automezzi adibiti al trasporto in cantiere del conglomerato bituminoso alla verifica, presso pesi ufficiali, delle quantità di materiale effettivamente consegnato in cantiere per rasature e risagomature.

4. Le unità di misura per la manodopera qualificata/specializzata al fine della contabilizzazione saranno le seguenti: a ora di lavoro effettivo; Gli operai dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi. L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non siano di gradimento alla Direzione dei lavori.
5. Le unità di misura per la contabilizzazione dei noleggi di macchinari saranno a ore di lavoro effettivo. Gli autocarri, le macchine, ecc. debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli autocarri, delle macchine, ecc. Il prezzo di noleggio delle macchine, attrezzi, ecc. comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, alle spese per il trasporto a piè d'opera, all'eventuale montaggio, smontaggio ed allontanamento di dette macchine, attrezzi, ecc....

Per gli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo. Nei prezzi del noleggio degli autocarri è compresa anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente. Tutti i mezzi per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

CAPO 5. DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 26. Anticipazione

1. Ai sensi dell'articolo 35, comma 18 del D.Lgs. 50/2016, è prevista la corresponsione, in favore dell'appaltatore, di un'anticipazione del prezzo, pari al 20% (per cento) dell'importo contrattuale, da erogare dopo la sottoscrizione del contratto medesimo ed entro 15 giorni dall'effettivo inizio dei lavori accertato dal RUP.
2. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla prestazione, da parte dell'appaltatore, di apposita garanzia fideiussoria o assicurativa, 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 periodo previsto per la compensazione secondo il cronoprogramma dei lavori;
- b) l'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in proporzione alle quote di anticipazione recuperate in occasione di ogni parziale compensazione, fino all'integrale compensazione;
 - c) la garanzia è prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato, ai sensi del D. Lgs. 385/1993, o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.3, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.3 allegato al predetto decreto;
 - d) per quanto non previsto trova applicazione l'articolo 3 del decreto del Ministro del tesoro 10 gennaio 1989.
3. L'anticipazione è compensata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari alla percentuale dell'anticipazione a titolo di graduale recupero della medesima; in ogni caso all'ultimazione dei lavori l'importo dell'anticipazione deve essere compensato integralmente.
 4. L'appaltatore decade dall'anticipazione, con l'obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali, per ritardi a lui imputabili. In tale caso, sulle somme restituite, spettano alla Stazione appaltante anche gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.
 5. La Stazione appaltante procede all'escussione della fideiussione di cui al comma 2 in caso di insufficiente compensazione ai sensi del comma 3 o in caso di decadenza dell'anticipazione di cui al comma 4, salvo che l'appaltatore provveda direttamente con risorse proprie prima della predetta escussione.

Art. 27. Pagamenti in acconto

1. I pagamenti in acconto in corso d'opera, di cui agli artt. 29 e 30 del Capitolato Generale, non potranno essere fatti se non quando il credito liquido dell'appaltatore, secondo i prezzi offerti, raggiunga la somma di € 400.000,00 (quattrocentomila/00 euro).
2. I costi determinati nel piano di sicurezza saranno corrisposti all'Appaltatore proporzionalmente agli stati di avanzamento con riferimento all'importo contrattuale.
3. Qualora intervenga una sospensione dei lavori per causa non imputabile all'Appaltatore, si provvederà comunque alla redazione dello stato di avanzamento delle opere eseguite fino alla sospensione ed alla liquidazione e pagamento all'impresa del credito maturato, anche se non raggiunga l'importo di cui sopra; col certificato di ultimazione dei lavori sarà rilasciata l'ultima rata di acconto qualunque sia la somma cui possa ascendere.
4. Ai sensi dell'articolo 30, comma 5, del D. Lgs. 50/2016, a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
5. Entro 30 (trenta) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1:

- a) il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 194 del d.P.R. n. 207 del 2010, che deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura;
- b) il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 195 del d.P.R. n. 207 del 2010, che deve riportare esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui alla lettera a), con l'indicazione della data di emissione;
- c) l'appaltatore dovrà presentarsi nel giorno stabilito per la firma della contabilità; eventuali ritardi modificheranno i termini indicati nel presente articolo.

6. L'amministrazione committente provvede al pagamento, a favore dell'appaltatore, del predetto certificato entro i successivi 30 (trenta) giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolari fatture fiscali, corredate dagli estremi del Contratto (numero e data) e dello Stato di Avanzamento Lavori cui si riferiscono, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267 e s.m.i.

7. Se i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 1, solo ed esclusivamente nei seguenti casi:

- a) Sospensione dei lavori al fine della redazione ed approvazione di una perizia di variante o di variante in aumento, di durata superiore a 45 (quarantacinque) giorni;
- b) Sospensione dei lavori, a causa dell'abbassamento delle temperature nella stagione tardo autunnale e invernale, di durata superiore a 45 (quarantacinque) giorni che determina l'impossibilità di eseguire gli stessi a regola d'arte;
- c) Sospensione dei lavori per un periodo di 45 (quarantacinque) giorni per altre cause non dipendenti dall'Appaltatore;

8. L'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:

- a) all'acquisizione del DURC dell'appaltatore, del subappaltatore a norma dell'articolo 53, comma 1 del presente Capitolato. Ai sensi dell'articolo 31, comma 7, della legge n. 98 del 2013, il titolo di pagamento deve essere corredato dal DURC, anche in formato elettronico;
- b) agli adempimenti di cui all'articolo 49 del presente Capitolato in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
- c) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui al successivo articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
- d) all'accertamento, da parte dell'amministrazione committente, 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, di eventuale inadempienza 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.

7. Ai sensi dell'art. 30, comma 6 del D. Lgs. 50/2016, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, di cui all'art. 105, comma 18, ultimo periodo del D. Lgs. 50/2016, impiegato nel cantiere, il R.U.P. invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente il suddetto termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, l'amministrazione committente provvede alla liquidazione del certificato di pagamento di cui al comma 5, trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo 52, comma 2 del presente Capitolato.

Art. 28. Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto dal Direttore dei lavori entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale, e trasmesso al R.U.P.; 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 regolare esecuzione e alle condizioni di cui al successivo comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di 30 (trenta) 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.
3. Il R.U.P., entro i successivi 60 (sessanta) giorni redige una propria Relazione Finale riservata, con la quale esprime il proprio parere motivato sulla fondatezza delle eventuali domande dell'esecutore.
4. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui al precedente articolo 27, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 30 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di regolare esecuzione previa presentazione di regolare fattura fiscale, ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
5. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
6. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del D. Lgs. 50/2016, emessa nei termini e alle condizioni che seguono:
 - a) un importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
 - b) efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo con estinzione due anni dopo l'emissione del certificato di regolare esecuzione;
 - c) prestata con atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o con polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
7. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati all'accertamento, da parte dell'amministrazione committente entro 24 (ventiquattro) mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
8. L'appaltatore e il direttore dei lavori 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.
9. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui al precedente articolo 27, commi 6 e 7.

Art. 29. Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

1. Non sono dovuti interessi per i primi 30 (trenta) giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento, ai sensi del precedente articolo 27 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione dall'amministrazione committente 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 giorni di ritardo: Trascorso infruttuosamente anche questo termine, spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale.
2. Parimenti non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che l'amministrazione committente abbia provveduto al pagamento, si applicherà quanto previsto dal D.Lgs. n. 231/2002 come modificato dal D.Lgs. n. 192/2012 come espressamente chiarito dalla Circolare del Ministero dello Sviluppo Economico Prot. n. 1293 del 23.01.2013; sono pertanto dovuti all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale.
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.

Art. 30. Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito al precedente articolo 28, comma 4, per causa imputabile all'amministrazione committente, sulle somme dovute decorrono gli interessi di mora, nella misura di cui all'articolo 29, comma 2.

Art. 31. Revisione prezzi e adeguamento del corrispettivo

1. Per i lavori di cui al presente Capitolato, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
2. Ai sensi di quanto previsto dall'art. 106, comma 1, lett. a), del D. Lgs. 50/2016, in deroga a quanto previsto dal precedente comma 1, se il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisce variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la metà della percentuale eccedente il 10 per cento, alle seguenti condizioni:
 - a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
 - a.1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1% (uno per cento) dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
 - a.2) eventuali altre somme a disposizione dell'amministrazione committente per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;

- a.3) somme derivanti dal ribasso d'asta, se non ne è stata prevista una diversa destinazione;
- a.4) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza dell'amministrazione committente nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
- b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per l'amministrazione committente;
- c) la compensazione è determinata applicando la metà della percentuale di variazione che eccede il 10% (dieci per cento) al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal Direttore dei lavori;
- d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti che ne abbia interesse, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta) giorni, a cura della direzione lavori se non è ancora stato emesso il certificato di regolare esecuzione, a cura del R.U.P. in ogni altro caso;
3. Fermo restando quanto previsto al comma 2, se, per cause non imputabili all'appaltatore, la durata dei lavori si protrae fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2% (due per cento), all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi.
4. La compensazione dei prezzi di cui al comma 2 o l'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3, deve essere richiesta dall'appaltatore, con apposita istanza, entro 60 (sessanta) giorni dalla pubblicazione in Gazzetta dei relativi decreti ministeriali. Trascorso il predetto termine decade ogni diritto alla compensazione dei prezzi di cui al comma 2 e all'applicazione dell'aumento sul prezzo chiuso di cui al comma 3.

Art. 32. Anticipazione del pagamento di taluni materiali

1. Non è prevista l'anticipazione del pagamento sui materiali o su parte di essi.

Art. 33. Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106, comma 13 del D. Lgs. 50/2016 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, stipulato mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata, sia notificato all'amministrazione committente prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P.
3. Dall'atto di cessione dovrà desumersi l'entità del credito ceduto, il cessionario dello stesso, le modalità di pagamento ed i riferimenti bancari (codice IBAN) del cessionario medesimo. Il cessionario è tenuto a rispettare la normativa sulla tracciabilità di cui alla L.136/2010.

4. L'amministrazione committente potrà opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in forza del presente contratto di appalto.

CAPO 6. CAUZIONI E GARANZIE

Art. 34. Cauzione provvisoria

1. Ai sensi dell'articolo 93 comma 1 del D. Lgs. 50/2016, agli offerenti è richiesta una cauzione provvisoria, con le modalità e alle condizioni di cui alla Lettera di Invito.

Art. 35. Garanzia definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 103 comma 1 del D.Lgs. 50/2016, l'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia, denominata "garanzia definitiva" a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3 del D. Lgs. 50/2016, pari al 10 per cento dell'importo contrattuale. In caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento.
2. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata dai soggetti di cui all'articolo 93, comma 3 del D. Lgs. 50/2016. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.
3. Ai sensi dell'articolo 103 comma 5 del D. Lgs. 50/2016 la garanzia di cui al comma 1 è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito. 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 cessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.
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 regolare esecuzione o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.
5. Ai sensi dell'art. 103 comma 2 del D.Lgs. 50/2016 la stazione appaltante ha il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e ha il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla

inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere o nei luoghi dove viene prestato il servizio nei casi di appalti di servizi. La stazione appaltante può incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

6. Ai sensi dell'art. 103 comma 1 del D.Lgs. 50/2016 la cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore. Alla garanzia di cui al presente articolo si applicano le riduzioni previste dall'articolo 93, comma 7 del D.Lgs. 50/2016, per la garanzia provvisoria.
7. Ai sensi dell'articolo 103 comma 10 del D. Lgs. 50/2016 in caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.
8. Ai sensi dell'articolo 103 comma 3 del D. Lgs. 50/2016 la mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta, da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 36. Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi dell'articolo 93 comma 7 del D. Lgs. 50/2016 l'importo della garanzia, e del suo eventuale rinnovo, è ridotto del 50 per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO9000. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui al primo periodo, per gli operatori economici 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, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI ENISO14001. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 15 per cento per gli operatori economici 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. Per fruire delle riduzioni di cui al presente comma, l'operatore economico segnala, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.

2. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate se il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.

3. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di tipo verticale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.

4. In caso di avvalimento del sistema di qualità, ai sensi dell'articolo 89 comma 1 del D. Lgs. 50/2016, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento. L'impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito in relazione all'obbligo di cui all'articolo 63, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010.

5. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce all'attestazione SOA ai sensi dell'articolo 63, comma 3, del d.P.R. n. 207 del 2010.

6. In deroga al quanto previsto dal precedente comma 5, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora l'impresa, in relazione allo specifico appalto, non sia tenuta al possesso dell'attestazione SOA in quanto assuntrice di lavori per i quali, in ragione dell'importo, sia sufficiente la classifica II.

7. In deroga al comma 5, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato da separata certificazione di cui al comma 1 se l'impresa, in relazione allo specifico appalto e in ragione dell'importo dei lavori che dichiara di assumere, 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. 37. Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

1 Ai sensi dell'articolo 103 comma 7 del Codice dei Contratti, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo 13 del presente Capitolato, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne l'amministrazione committente 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 autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di regolare esecuzione per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte dell'amministrazione committente secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di regolare esecuzione. 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 e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004.

3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dall'amministrazione committente a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e 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 contenere:

a) la copertura assicurativa a favore dell'Amministrazione per la responsabilità civile inerente i danni arrecati a terzi e/o dipendenti:

L'appaltatore è obbligato contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa per la copertura di tutti i rischi inerenti l'esecuzione dei lavori e che tenga indenne la Stazione appaltante da qualsivoglia responsabilità che ne dovesse risultare. Devono naturalmente essere considerati nel novero di terzi tutte le persone che a qualunque titolo si trovano nel luogo di lavoro anche se prendono parte ai lavori e non rientrano nella copertura R.C.O.

Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono, senza alcuna riserva, anche i danni causati dalle imprese mandanti.

La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione e comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; la polizza deve inoltre recare espressamente il seguente vincolo a favore della Stazione appaltante: "La compagnia si obbliga a tenere valida la garanzia nei confronti dell'Ente Appaltante anche in caso di omesso o ritardato pagamento della somma dovuta a titolo di premio da parte dell'esecutore".

b) la copertura assicurativa: tutti i rischi del costruttore "C.A.R.":

L'esecutore dei lavori è altresì obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa per la copertura di tutti i danni subiti dalla stazione appaltante a causa di danneggiamenti o distruzione totale o parziale di impianti e opere anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione e/o insufficiente progettazione.

La somma da assicurare con polizza che copre i danni subiti dalla stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere anche preesistenti verificatesi nel corso dell'esecuzione dei lavori è così ripartita:

1.	opere nuove	Euro – importo contrattuale
2.	opere preesistenti	Euro € 1.000.000,00
3.	demolizioni sgomberi	Euro € 150.000,00

Detta polizza deve altresì assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori, con il massimale, pari a Euro 4.000.000,00.

Tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) a garanzia della somma assicurata sopraindicata e riportata nel bando di gara deve prevedere a titolo esemplificativo e non limitativo:

b.1) la copertura dei danni alle opere, temporanee e permanenti, eseguite o in corso di esecuzione per qualsiasi causa nel cantiere, compresi materiali e attrezzature di impiego e di uso, ancorché in proprietà o in possesso dell'impresa, compresi i beni della Stazione appaltante destinati alle opere, causati da furto e rapina, incendio, fulmini e scariche elettriche, tempesta e uragano, inondazioni e allagamenti, esplosione e scoppio, terremoto e movimento tellurico, frana, smottamento e crollo, acque anche luride e gas provenienti da rotture o perdite di condotte idriche, fognarie, gasdotti e simili, atti di vandalismo, altri

comportamenti colposi o dolosi propri o di terzi;

b.2) la copertura dei danni causati da errori di realizzazione, omissioni di cautele o di regole dell'arte, difetti e vizi dell'opera, in relazione all'integra garanzia a cui l'impresa è tenuta, nei limiti della perizia e delle capacità tecniche da essa esigibili nel caso concreto, per l'obbligazione di risultato che essa assume con il contratto d'appalto anche ai sensi dell'articolo 1665 del codice civile;

4. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 48, comma 5, del D.Lgs. 50/2016, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati. Nel caso di raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari di tipo verticale di cui all'articolo 48, comma 6, del D.Lgs. 50/2016, le imprese mandanti assuntrici delle lavorazioni appartenenti alle categorie scorporabili, possono presentare apposite garanzie assicurative "pro quota" in relazione ai lavori da esse assunti.

CAPO 7. DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 38. Variazione dei lavori

1. Nessuna variazione può essere introdotta dall'esecutore di propria iniziativa, per alcun motivo, in difetto di autorizzazione dell'Amministrazione Committente. Il mancato rispetto di tale divieto comporta a carico dell'esecutore la rimessa in pristino delle opere nella situazione originale; il medesimo sarà inoltre tenuto ad eseguire, a proprie spese, gli interventi di rimozione e ripristino che dovessero essergli ordinati dall'Amministrazione Committente ed a risarcire tutti i danni per tale ragione sofferti dall'Amministrazione Committente stessa, fermo che in nessun caso può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

2. L'amministrazione committente 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 stabiliti dagli articoli 43, comma 8 del d.P.R. n. 207 del 2010, nonché dall'articolo 106, comma 12 del D.Lgs. 50/2016. Ove necessario, in caso di variazioni in aumento, all'Appaltatore sarà accordato un termine suppletivo, commisurato al tempo necessario all'esecuzione dei lavori oggetto di variante.

3. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte dell'amministrazione committente, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.

4. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, se non vi è accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.

5. Non sono considerati varianti ai sensi del precedente comma 2 gli interventi autorizzati dal RUP, ai sensi dell'art. 106, comma 1 lettera e) del D.Lgs. 50/2016, disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5% (cinque per cento) dell'importo del contratto stipulato e purché non essenziali o non sostanziali ai sensi dell'art. 106, comma 4 del D. Lgs. 50/2016.

6. Ai sensi dell'articolo 106, commi 1, lettera c), 2 e 4, del Codice, sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, purché ricorrano tutte le seguenti condizioni:

a) sono determinate da circostanze impreviste e imprevedibili, ivi compresa l'applicazione di nuove disposizioni legislative o regolamentari o l'ottemperanza a provvedimenti di autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;

b) non è alterata la natura generale del contratto;

c) non comportano una modifica dell'importo contrattuale superiore alla percentuale del 50% (cinquanta per cento) di cui all'articolo 106, comma 7, del Codice;

d) non introducono condizioni che, se fossero state contenute nella procedura d'appalto iniziale, avrebbero consentito l'ammissione di operatori economici diversi da quelli inizialmente selezionati

o l'accettazione di un'offerta diversa da quella inizialmente accettata, oppure avrebbero attirato ulteriori partecipanti alla procedura di aggiudicazione;

e) non modificano l'equilibrio economico del contratto a favore dell'aggiudicatario e non estendono notevolmente l'ambito di applicazione del contratto;

f) non siano imputabili a errori od omissioni progettuali di cui all'articolo 39 del presente Capitolato.

7. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43 del presente Capitolato, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 44, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'articolo 45 del presente Capitolato.

8. La perizia di variante o suppletiva è accompagnata da un atto di sottomissione che l'appaltatore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione.

9. Come previsto dall'art. 106, comma 12 del D.Lgs. 50/2016, l'Amministrazione Committente potrà sempre ordinare l'esecuzione dei lavori in misura inferiore o superiore, rispetto a quanto previsto nel contratto, nel limite di un quinto dell'importo di contratto stesso, alle condizioni previste nel contratto originario. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto e senza che nulla spetti all'Appaltatore a titolo di indennizzo.

10. Durante il corso dei lavori l'appaltatore può proporre alla DL eventuali variazioni migliorative, nell'ambito del limite di cui al comma 5, se non comportano rallentamento o sospensione dei lavori e non riducono o compromettono le caratteristiche e le prestazioni previste dal progetto. Tali variazioni, previo accoglimento motivato da parte della DL devono essere approvate dal RUP, che ne può negare l'approvazione senza necessità di motivazione diversa dal rispetto rigoroso delle previsioni poste a base di gara. Il relativo risparmio di spesa costituisce economia per metà a favore della Stazione appaltante e per metà a favore dell'appaltatore.

Art. 39. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Ai sensi dell'articolo 106, comma 2 del D.Lgs. n. 50/2016, se, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto posto a base di gara, si rendono necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedono il 15% (quindici per cento) dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indicazione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.

2. Ai sensi dell'articolo 106, commi 9 e 10, del D.Lgs. n. 50/2016, i titolari dell'incarico di progettazione 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, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

3. Trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 54, commi 4, 5 e 6 del presente Capitolato Speciale, in quanto compatibile.

Art. 40. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 2 e 3 del presente Capitolato Speciale.

2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui all'art. 3, comma 2 non sono previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, in contraddittorio tra la Stazione appaltante e l'appaltatore, mediante apposito verbale di concordamento sottoscritto dalle parti e approvato dal RUP; i predetti nuovi prezzi sono desunti, in ordine di priorità:

a) dal prezzario di cui al comma 3, oppure, se non reperibili,

b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;

c) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta.

3. Sono considerati prezzari ufficiali di riferimento i seguenti, in ordine di priorità:

a) prezzario della Regione Lombardia.

4. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i nuovi prezzi sono approvati dalla Stazione appaltante su proposta del RUP, prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori..

CAPO 8. DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 41. 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 all'Amministrazione Committente, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della stipulazione del contratto o, prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati 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) ai fini dell'acquisizione d'ufficio del certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, dichiarazione attestante la 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 53, comma 2 del presente Capitolato Speciale;

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 di cui al comma 1, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti:

a) del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione di cui all'articolo 31 del Decreto n. 81 del 2008;

b) del proprio Medico competente di cui all'articolo 38 del Decreto n. 81 del 2008;

c) l'accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento di cui al successivo articolo 43, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo 44;

d) il piano operativo di sicurezza di cui al successivo articolo 45.

3. Gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 devono essere assolti:

a) dall'appaltatore, comunque organizzato anche nelle forme aggregate previste dall'art. 45 del D.Lgs. 50/2016, 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 D.Lgs. 50/2016, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;

c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori, ai sensi degli articoli 48 comma 7 del D.Lgs. 50/2016, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;

d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'articolo 45, comma 2, lett. d) del D. Lgs. 50/2016; l'impresa affidataria, ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81/2008 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;

e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'articolo 45, comma, 2 lett. e) del D.Lgs. 50/2016; l'impresa affidataria,

ai fini dell'articolo 89, comma 1, lettera i), del decreto 81 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;

f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.

4. Fermo restando quanto previsto al successivo articolo 46, comma 3, l'impresa affidataria comunica all'amministrazione committente gli opportuni atti di delega di cui all'articolo 16 del decreto legislativo n. 81 del 2008.

5. L'appaltatore deve assolvere gli adempimenti di cui ai commi 1 e 2, anche nel corso dei lavori ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo

non previsti inizialmente.

Art. 42. Organizzazione dei singoli cantieri stradali e disposizioni per la sicurezza degli operatori e della circolazione

1. Ai sensi dell'articolo 97, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato:

a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;

b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;

c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;

d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1.

2. L'appaltatore predisporre, 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.

3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».

4. L'Appaltatore dovrà provvedere, senza alcun compenso aggiuntivo: -a tutte le opere di difesa del cantiere, con sbarramenti o segnalazioni in corrispondenza dei lavori e dei guasti in sede stradale, da attuarsi con cavalletti, fanali, nonché con i segnali prescritti, oltre a reti, barriere, ecc. . -ai ripari ed alle armature degli scavi, ed in genere a tutte le opere provvisorie necessarie alla sicurezza dei terzi sia verso l'interno che verso l'esterno delle pertinenze stradali.

-a curare la costruzione dei ponteggi necessari ad assicurare l'esecuzione dei lavori in corrispondenza di ponti, sottovia e muri di sostegno stradali senza interferire con la viabilità delle strade sopra e sottopassanti, con la continuità dei corsi d'acqua ed in genere con l'integrità dei terreni confinanti;

-alle opere di protezione provvisoria per garantire il transito. Tali provvedimenti devono essere presi sempre a cura ed iniziativa dell'Appaltatore, ritenendosi impliciti negli ordini di esecuzione dei singoli lavori. Nel caso in cui le opere di difesa del cantiere fossero tali da turbare il regolare svolgimento della viabilità, prima dell'inizio dei lavori dovranno essere presi gli opportuni accordi di merito con la Direzione Lavori e con il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione. In caso d'urgenza, l'Appaltatore ha obbligo di prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica e/o l'incolumità dei lavoratori presenti, avvertendo nel contempo la Direzione Lavori ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione. In ogni caso

l'appaltatore non avrà diritto a compensi aggiuntivi oltre ai prezzi di contratto, qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori.

Negli elaborati di progetto sono stati individuati i singoli tratti stradali che sono da intendersi come singoli "cantieri stradali". Ciascun "cantiere stradale" è individuato dalla chilometrica iniziale e finale e per lo stesso sono elencate e quantificate le lavorazioni previste.

5. L'Appaltatore, al fine di garantire la sicurezza degli operatori impegnati nei lavori dei cantieri stradali in appalto, dovrà operare solo ed esclusivamente con "cantieri fissi", così come definiti dal Regolamento di attuazione del Codice della Strada (D.P.R. n. 495/1992) e successive modifiche ed integrazioni, nonché dal D.M. 10.07.2002 "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo", adottando gli schemi allegati al D.M. e al Piano di Sicurezza e di Coordinamento. In deroga a quanto sopra menzionato l'adozione di "cantieri mobili", così come definiti dal Regolamento di attuazione del Codice della Strada (D.P.R. n. 495/1992) e successive modifiche ed integrazioni, nonché dal D.M. 10.07.2002 è concessa solo per l'esecuzione della segnaletica orizzontale e la pulizia delle pertinenze stradali così come previsto dal PSC e dalle direttive impartite dal Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione.

6. Qualora la sezione stradale disponibile, a lato del cantiere stradale stesso, per le strade tipo C/F/E, sia inferiore a ml 2,80 (più margine minimo di sicurezza) o per l'esecuzione di lavorazioni particolari, quali impermeabilizzazione, impalcati, ecc., sarà necessario provvedere alla chiusura della strada, con l'obbligo di deviazione su percorsi alternativi già individuati negli elaborati di progetto, previa emissione di apposita ordinanza da parte dell'amministrazione committente (Provincia di Mantova), proprietaria della strada. L'Appaltatore, nei cantieri su strade aperte al traffico veicolare in cui è prevista la fresatura di qualsiasi spessore del conglomerato bituminoso (manto d'usura, manto d'usura + strato di collegamento, ecc...), dovrà procedere nell'arco di una giornata lavorativa alla sola fresatura di un tratto stradale di lunghezza e superficie tale che possa essere, prima della fine della giornata lavorativa stessa, ripristinato completamente con la bitumatura (manto d'usura, monostrato, ecc...) dell'intero spessore fresato, in modo tale che, nelle ore serali e notturne, non risulti nessun dislivello tra i tratti non oggetto di interventi e il tratto o i tratti oggetto di fresatura e nuova bitumatura.

Solo per motivate esigenze e in casi eccezionali e dietro specifica autorizzazione congiunta del Responsabile dei Lavori e del Direttore dei Lavori, sarà possibile aprire alla circolazione dei veicoli nelle ore serali e notturne, i tratti stradali fresati senza la posa della nuova bitumatura, a condizione che tali tratti fresati, sia longitudinalmente che trasversalmente all'asse della strada, siano raccordati ai tratti non fresati in modo dolce, non repentino e che non presentino nessun gradino o salto improvviso di quota tale da risultare pericolosi per la circolazione dei veicoli stessi.

7 L'Appaltatore, subito dopo la posa dell'ultimo strato di conglomerato bituminoso (manto d'usura, monostrato, ecc) per le strade aperte al traffico veicolare, dovrà realizzare tra i 5 (cinque) e 10 (dieci) giorni decorrenti dalla posa dell'ultimo strato di conglomerato bituminoso (manto d'usura, monostrato, ecc) la segnaletica orizzontale al fine di evitare incidenti a terzi dovuti alla scarsa visibilità soprattutto nella stagione autunnale quando la possibilità di nebbie è molto elevata;

8. L'Appaltatore subito dopo la posa del nuovo manto d'usura/pavimentazione bituminosa o monostrato, per le strade aperte al traffico veicolare, qualora il dislivello tra il nuovo manto d'usura/pavimentazione bituminosa o monostrato e la banchina/ciglio stradale risulti pericoloso per la circolazione stradale (uguale o maggiore di cm 4,00) dovrà realizzare con la massima urgenza e, comunque, entro 24 (ventiquattro) ore decorrenti dalla posa del manto d'usura/ pavimentazione bituminosa o monostrato, la ripresa, sistemazione della banchina/ciglio stradale stesso.

9. L'appaltatore, durante tutta la durata dei lavori, dovrà posizionare tutta la segnaletica verticale prevista dal Codice della Strada (D.Lgs. n. 285/1992) e dal Regolamento di Attuazione (D.P.R. n. 495/1992) per evidenziare: -il cantiere stesso; -il pericolo dovuto alla mancanza della segnaletica orizzontale; -il pericolo dovuto alla presenza di anomalia della strada; -il pericolo

dovuto alla presenza di materiale instabile in strada; -il pericolo dovuto alla presenza di banchina non praticabile e/o profonda.

10. Devono essere immediatamente sospese le lavorazioni in caso di pioggia o presenza di nebbie e/o di foschie che impediscano la perfetta visibilità, pregiudichino la sicurezza degli operatori e degli utenti della strada e non permettano la perfetta realizzazione a regola d'arte delle opere.

11. L'Appaltatore resta unico responsabile, sia civilmente che penalmente, dei danni e degli incidenti che eventualmente fossero cagionati agli operatori e a terzi nel caso di non rispetto delle disposizioni sopra riportate.

12. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto nell'applicazione di quanto stabilito all'articolo 41, commi 1, 2 e 5, oppure agli articoli 43, 44, 45 o 46 del presente Capitolato Speciale.

Art. 43. Piano di sicurezza e di coordinamento

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte dell'amministrazione committente, ai sensi dell'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, del Decreto n. 81 del 2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza di cui al punto 4 dello stesso allegato, determinati all'articolo 2, comma 1, lettera b), del presente Capitolato speciale.

2. L'obbligo di cui al comma 1 è esteso altresì:

a) alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del piano di sicurezza e di coordinamento;

b) alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi del successivo articolo 44.

3. Se prima della stipulazione del contratto (a seguito di aggiudicazione ad un raggruppamento temporaneo di imprese) oppure nel corso dei lavori (a seguito di autorizzazione al subappalto o di subentro di impresa ad altra impresa raggruppata estromessa ai sensi dell'articolo 48, commi 17 o 18 del D.Lgs. n. 50/2016) si verifica una variazione delle imprese che devono operare in cantiere, il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione deve provvedere tempestivamente:

a) ad adeguare il PSC, se necessario;

b) ad acquisire i POS delle nuove imprese.

Art. 44. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:

a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;

b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

2. Il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ha l'obbligo di pronunciarsi tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere,

sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate dall'appaltatore; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.

3. Se entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il coordinatore per la sicurezza non si pronuncia:

a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;

b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, diversamente si intendono rigettate.

Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se l'amministrazione committente riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 45. Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

2. Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.

3. Ai sensi dell'art. 105, comma 17 del D.Lgs. 50/2016, l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza, redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 47, comma 4, lettera e), sub. 2), del presente Capitolato speciale, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In ogni caso trova applicazione quanto previsto dall'articolo 41, comma 4 del presente Capitolato Speciale.

4. Ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del Decreto n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature; restano fermi per i predetti operatori gli obblighi di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.

5. Il piano operativo di sicurezza, 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); esso costituisce piano complementare di dettaglio del PSC di cui al precedente articolo 43.

Art. 46. 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. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al 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 dell'Amministrazione Committente o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di 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 tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. Ai sensi dell'articolo 105, comma 14, ultimo periodo del D.Lgs. 50/2016, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questi ultimi, degli obblighi di sicurezza.

CAPO 9. DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 47. Subappalto

1. L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30% (trenta per cento) dell'importo complessivo del contratto.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione dell'Amministrazione committente, subordinata all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 53, comma 2 del presente Capitolato Speciale, alle seguenti condizioni alle seguenti condizioni:
 - a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
 - b) che l'appaltatore provveda al deposito, presso l'amministrazione committente:
 - b.1) del contratto di subappalto, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:
 - se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, le relative specificazioni e quantificazioni economiche in coerenza con i costi di sicurezza previsti dal PSC;
 - l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 66, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;

-l'individuazione delle categorie, tra quelle previste dagli atti di gara con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'articolo 83 del Regolamento generale;

-l'individuazione delle lavorazioni affidate, con i riferimenti alle lavorazioni previste dal contratto, distintamente per la parte a corpo e per la parte a misura, in modo da consentire alla DL e al RUP la verifica del rispetto della condizione dei prezzi minimi di cui al comma 4, lettere a) e b);

-l'importo del costo della manodopera (comprensivo degli oneri previdenziali) ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del D.Lgs. n. 50/2016;

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

c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso l'amministrazione committente, ai sensi della lettera b), trasmetta alla stessa amministrazione:

1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;

2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 80 del D.Lgs. n. 50/2016;

d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo:

1) se l'importo del contratto di subappalto è superiore ad euro 150.000,00, la condizione è accertata mediante acquisizione dell'informazione antimafia di cui all'articolo 91, comma 1, lettera c), del citato decreto legislativo n. 159 del 2011 acquisita con le modalità di cui al successivo articolo 67, comma 2;

2) il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate dagli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del citato decreto legislativo n. 159 del 2011.

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

a) l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi;

b) trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che l'amministrazione committente abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti se sono verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto;

c) per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini di cui alla lettera a) sono ridotti a 15 giorni.

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

a) ai sensi dell'articolo 105 comma 14 del D.Lgs. 50/2016, l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento), nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto e deve altresì garantire che il costo del lavoro sostenuto dal subappaltatore non sia soggetto a ribasso;

b) se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; l'amministrazione committente, per il tramite del direttore dei lavori e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;

c) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le

imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;

d) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;

e) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere all'Amministrazione Committente, prima dell'inizio dei lavori in subappalto:

e.1) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici;

e.2) copia del proprio piano operativo di sicurezza in coerenza con i piani di cui agli articoli 43 e 45 del presente Capitolato speciale.

5. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.

6. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.

7. Se l'appaltatore intende avvalersi della fattispecie disciplinata dall'articolo 30 del decreto legislativo n. 276 del 2003 (distacco di manodopera) deve trasmettere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:

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

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

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

8. La comunicazione deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal contratto tra le parti di cui sopra. Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in capo al soggetto distaccante il possesso dei requisiti generali di cui all'articolo 80 del D.Lgs. 50/2016. L'amministrazione committente, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco se in sede di verifica non sussistono i requisiti di cui sopra.

Art. 48. Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti dell'amministrazione committente per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.

2. Il direttore dei lavori e il R.U.P., nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del Decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.

3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per l'amministrazione committente, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le

sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

4. Fermo restando quanto previsto all'articolo 47, commi 6 e 7, del presente Capitolato speciale, ai sensi dell'articolo 105 commi 2, terzo periodo del D. Lgs. 50/2016 è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente, con la denominazione di questi ultimi.

5. i sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al R.U.P. e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, entro il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari. L'appaltatore deve comunicare il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto e l'oggetto del lavoro affidato. L'appaltatore è, inoltre, tenuto a presentare all'amministrazione committente la seguente documentazione:

D.Lgs. 136/2010. L'appaltatore è, altresì, obbligato a comunicare alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto.

6. Ai sensi dell'articolo 105, comma 3 del D.Lgs. 50/2016, e ai fini dell'articolo 47 del presente Capitolato speciale non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, per le quali l'appaltatore ha l'obbligo di darne comunicazione alla stazione appaltante.

7. Ai subappaltatori, ai subaffidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi dei commi 4 e 5, si applica il successivo articolo 52, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento.

Art. 49. Pagamento dei subappaltatori

1. l'Amministrazione Committente provvede a corrispondere direttamente ai subappaltatori e ai cottimisti l'importo dei lavori da loro eseguiti. L'appaltatore è obbligato a trasmettere all'Amministrazione Committente, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento.

L'amministrazione committente non provvede al pagamento diretto dei subcontraenti in relazione alle somme ad essi dovute, per le prestazioni effettuate.

Pertanto, l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla Stazione appaltante, entro 20 (venti) giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subcontraenti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate, pena la sospensione dei successivi pagamenti.

In deroga a quanto previsto ai periodi precedenti, a norma dell'articolo 105, comma 13, del D. Lgs. 50/2016, l'amministrazione committente, in relazione alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di forniture le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori o allo stato di avanzamento forniture, provvede a corrispondere direttamente l'importo delle prestazioni da loro eseguite nei seguenti casi:

a) quando il subcontraente è una microimpresa o una piccola impresa, come definita dall'articolo 2,

commi 2 e 3, della Raccomandazione della Commissione 2003/361/CE del 6 maggio 2003, ovvero dell'articolo 2, commi 2 e 3, del d.m. 18 aprile 2005 (G.U. n. 238 del 12 ottobre 2005)

b) in caso inadempimento da parte dell'appaltatore

In questi casi, l'appaltatore è obbligato a trasmettere all'amministrazione committente, tempestivamente e comunque entro 20 (venti) giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento, una comunicazione che indichi la parte dei lavori o forniture eseguite in sub-contratto, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento.

2. Ai sensi dell'articolo 105 comma 9 del D.Lgs. n. 50/2016, i pagamenti al subappaltatore sono subordinati all'acquisizione del DURC del subappaltatore, da parte della stazione appaltante;

I suddetti pagamenti sono, altresì, subordinati:

a) all'ottemperanza alle prescrizioni di cui al successivo articolo 66 in materia di tracciabilità dei pagamenti;

b) alle limitazioni di cui ai successivi articoli 52, comma 2 e 53, comma 4.

3. Se l'appaltatore non provvede nei termini agli adempimenti di cui al comma 1 e non sono verificate le condizioni di cui al comma 2, l'Amministrazione Committente sospende l'erogazione delle rate di acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non adempie a quanto previsto.

4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve specificare separatamente: a) l'importo degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore ai sensi del precedente articolo 47, comma 4, lettera b);

b) l'individuazione delle categorie, tra quelle di cui all'allegato A al d.P.R. n. 207 del 2010, al fine della verifica della compatibilità con le lavorazioni autorizzate di cui all'articolo 47, comma 2, lettera b),

numero 1), terzo trattino, e ai fini del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'allegato B al predetto d.P.R.

5. Ai sensi dell'articolo 105, comma 8, del D.Lgs. n. 50/2016, il pagamento diretto dei subappaltatori da parte della Stazione appaltante 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.

6. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo 35, comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi alle fatture quietanziate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.

7. Ai sensi dell'articolo 1271, commi secondo e terzo, del Codice civile, in quanto applicabili, tra la Stazione appaltante e l'aggiudicatario, 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 Capitolato Speciale d'appalto;

b) all'assenza di contestazioni o rilievi da parte della DL, del RUP o del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione e formalmente comunicate all'appaltatore e al subappaltatore, relativi a lavorazioni eseguite dallo stesso subappaltatore;

c) alla condizione che l'importo richiesto dal subappaltatore, non ecceda l'importo dello Stato di avanzamento di cui alla lettera a) e, nel contempo, 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.

8. La Stazione appaltante può opporre al subappaltatore le eccezioni al pagamento costituite

dall'assenza di una o più d'una delle condizioni di cui al comma 7, 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.

CAPO 10. CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 50. Accordo bonario

1. Ai sensi dell'articolo 205, commi 1 e 2 del D. Lgs. 50/2016, qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporta variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura compresa fra il 5% (cinque per cento) e il 15 % (quindici per cento) di quest'ultimo, si applicano le disposizioni di cui ai commi da 2 a 6 del medesimo articolo. Il R.U.P. deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima 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 ai sensi dell'articolo 106 del D. Lgs. 50/2016, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale. Il R.U.P. rigetta tempestivamente le riserve che hanno per oggetto aspetti progettuali oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del D. Lgs. 50/2016.

2. Il direttore dei lavori dà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve di cui al comma 1, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

3. Il R.U.P., entro 15 giorni dalla comunicazione di cui al comma 2, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il R.U.P. e l'appaltatore scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa, entro 15 (quindici) giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso. La proposta è formulata dall'esperto entro 90 (novanta) giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro 90 (novanta) giorni dalla comunicazione di cui al comma 2.

4. L'esperto, se nominato, oppure il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con l'appaltatore, effettuano eventuali audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e all'impresa. Se la proposta è accettata dalle parti, entro 45 (quarantacinque) giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di rigetto della proposta da parte dell'appaltatore oppure di inutile decorso del predetto termine di 45 (quarantacinque) giorni si procede ai sensi del successivo articolo 51.

5. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori purché con il limite complessivo del 15% (quindici per cento). La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'approvazione del certificato di cui all'articolo 56 del presente Capitolato Speciale.

6. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale

cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dall'amministrazione committente, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.

7. Ai sensi dell'articolo 208 del D.Lgs. 50/2016, 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 del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta a pena di nullità, nel rispetto del codice civile, solo ed esclusivamente nell'ipotesi in cui non risulti possibile esperire altri rimedi alternativi.

8. Se l'importo differenziale della transazione eccede la somma di 200.000,00 euro, è necessario acquisire il parere dell'avvocatura che difende l'amministrazione committente 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.

9. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le 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.

10. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dall'amministrazione committente.

Art. 51. Definizione delle controversie

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi del precedente articolo 50 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta al Tribunale ordinario competente presso il Foro di Vicenza ed è esclusa la competenza arbitrale.

2. La decisione 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.

Art. 52. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:

a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;

b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche se non è 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) è responsabile in rapporto all'amministrazione committente dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'amministrazione committente;

d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.

2. Ai sensi dell'articolo 30 comma 6 e 105, commi 10 e 11, del D.Lgs. 50/2016 in caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore o dei subappaltatori, l'amministrazione committente può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo ai sensi degli articoli 27, comma 7 e 28, comma 9, del presente Capitolato Speciale.

3. In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 del D.L. n. 112/2008 convertito con legge 9 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.

4. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.

5. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.

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

Art. 53. 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, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di cui al successivo articolo 56, sono subordinate all'acquisizione del DURC.

2. Il DURC è acquisito d'ufficio dall'Amministrazione Committente. Qualora la Stazione appaltante per qualunque ragione non sia abilitata all'accertamento d'ufficio della regolarità del DURC oppure il servizio per qualunque motivo inaccessibile per via telematica, il DURC è richiesto e presentato alla Stazione appaltante dall'appaltatore e, tramite esso, dai subappaltatori, tempestivamente e con data non anteriore a 120 (centoventi) giorni dall'adempimento di cui al comma 1.

3. Ai sensi dell'articolo 31, commi 4 e 5, della legge n. 98 del 2013, dopo la stipula del contratto il DURC è richiesto ogni 120 (centoventi) giorni, oppure in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine; il DURC ha validità di 120 (centoventi) giorni e nel periodo di validità può essere utilizzato esclusivamente per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di regolare esecuzione.

4. Ai sensi dell'articolo art. 30 comma 5 del D.Lgs. 50/2016 e dell'articolo 31, comma 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del Contratto, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione Appaltante:

- a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non risulti già dal DURC;
- b) trattiene un importo corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli articoli 27 e 28 del presente Capitolato Speciale;
- c) corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa la Cassa edile, quanto dovuto per 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 agli articoli 27 e 28 del presente Capitolato Speciale, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.

5. Fermo restando quanto previsto all'articolo 54, comma 2, lettera l), nel caso il DURC relativo al subappaltatore sia negativo per due volte consecutive, l'amministrazione committente contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste l'Amministrazione Committente pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

Art. 54. Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori

1. Ai sensi dell'art. 108, comma 1, del D.Lgs. 50/2016, l'amministrazione committente ha facoltà di risolvere il contratto, mediante posta elettronica certificata, con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti nei seguenti casi:

- a) al verificarsi della necessità di modifiche o varianti qualificate come sostanziali dall'articolo 106, comma 4, del D.Lgs. 50/2016 o eccedenti i limiti o in violazione delle condizioni di cui all'articolo 38 del presente Capitolato Speciale;
- 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 D.Lgs. 50/2016, per la presenza di una misura penale definitiva di cui alla predetta norma.

2. Costituiscono altresì causa di risoluzione del contratto, e l'amministrazione committente ha facoltà di risolvere il contratto con provvedimento motivato, oltre ai casi di cui all'articolo 21 del presente Capitolato Speciale, i seguenti casi:

- a) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- b) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- c) inadempimento 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 o ai piani di sicurezza di cui ai precedenti articoli 43 e 45, integranti il contratto, o delle ingiunzioni fattegli al riguardo dalla DL, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;
- 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 dei lavori nei termini previsti dal contratto;
 - f) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di 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 dell'A.S.L., 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 materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'articolo 27, comma 1-bis, del citato Decreto n. 81 del 2008;
 - l) 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. Ai sensi dell'articolo 108, comma 2, del D.Lgs. 50/2016 costituiscono causa di risoluzione del contratto, di diritto e senza ulteriore motivazione:
- a) 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'applicazione di 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 D.Lgs. 50/2016;
 - c) 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 D.Lgs. 50/2016.

4. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di ufficio, la comunicazione della decisione assunta dall'amministrazione committente è comunicata all'appaltatore con almeno 15 (quindici) 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 avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori. 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.

5. 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:

1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'appaltatore inadempiente;

2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta;

3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

6. Nel caso l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di operatori, oppure un consorzio ordinario o un consorzio stabile, se una delle condizioni di cui, agli art. 84, comma 4 o 91, comma 7 del D.Lgs. 159/2011 ricorre per un'impresa mandante o comunque diversa dall'impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all'articolo 67 del predetto D.Lgs. 159/2011 non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa o sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.

7. Il contratto è altresì risolto se, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo ai sensi dell'articolo 39 del presente Capitolato Speciale. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

CAPO 11. DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 55. Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.

2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno all'amministrazione committente. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 18 del presente Capitolato Speciale, in proporzione all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.

3. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del certificato di regolare esecuzione da parte dell'amministrazione committente, da effettuarsi entro i termini previsti dal successivo art. 56 del presente Capitolato Speciale.

4. L'amministrazione committente si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.

5. Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, l'approvazione del certificato di regolare esecuzione, la manutenzione delle stesse resta a carico dell'Appaltatore che la eseguirà nel rispetto delle norme di legge a tutela della circolazione e dell'incolumità pubblica, seguendo le

eventuali prescrizioni fissate dal Committente, restando a suo carico ogni responsabilità sia civile che penale.

6. Per il periodo intercorrente tra l'esecuzione e l'approvazione del certificato di regolare esecuzione e salve le maggiori responsabilità sancite all'art. 1669 del Codice Civile, l'Appaltatore è garante delle opere e delle forniture eseguite, restando a suo esclusivo carico le riparazioni, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.

7. l'Appaltatore deve eseguire la manutenzione delle opere con tempestività e cautela, provvedendo, di volta in volta, alle riparazioni necessarie, senza interrompere il traffico e senza che occorran particolari inviti da parte della Direzione Lavori. Nel caso in cui l'appaltatore non provveda nei termini prescritti dalla Direzione Lavori con invito scritto, si procederà d'ufficio e la spesa, maggiorata del 10% per spese generali, sarà addebitata all'Appaltatore stesso.

8. Gli ammaloramenti o i dissesti delle opere oggetto dell'appalto, che si verificassero per fatto estraneo all'Appaltatore, nel periodo compreso tra l'ultimazione dei lavori e la redazione del certificato di regolare esecuzione, devono essere notificati all'amministrazione Committente entro 5 (cinque) giorni dalla data dell'evento. L'Appaltatore è comunque tenuto a provvedere tempestivamente alle riparazioni ed i relativi lavori verranno contabilizzati applicando i Prezzi di Elenco.

9. Relativamente alle massicciate ed alle pavimentazioni stradali, quando i rifacimenti manutentivi apportati dall'Appaltatore nel periodo in cui la manutenzione è a suo carico ammontino complessivamente – all'atto della regolare esecuzione – a più di un decimo della superficie della pavimentazione, il Committente potrà rifiutare il collaudo dell'intera estensione della medesima, riservandosi la richiesta dei danni conseguenti.

Art. 56. Termini per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo provvisorio è emesso entro il termine perentorio di tre mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio. Esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il certificato di regolare esecuzione si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi.

2. Trova applicazione la disciplina di cui agli articoli da 215 a 233 del Regolamento generale.

3. Durante l'esecuzione dei lavori l'amministrazione committente può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali o in altri elaborati.

4. Ai sensi dell'articolo 234, comma 2, del Regolamento generale, la stazione appaltante, preso in esame l'operato e le deduzioni dell'organo di collaudo e richiesto, quando ne sia il caso, i pareri ritenuti necessari all'esame, effettua la revisione contabile degli atti e determina con apposito provvedimento, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ricevimento degli atti, sull'ammissibilità del certificato di regolare esecuzione, sulle domande dell'appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori. In caso di iscrizione di riserve sul certificato di cui al presente articolo per le quali sia attivata la procedura di accordo bonario, il termine di cui al precedente periodo decorre dalla scadenza del termine di cui all'articolo 205, comma 5, periodi quarto o quinto, del D.Lgs. n. 50/2016. Il provvedimento di cui al primo periodo è notificato all'appaltatore.

5. Fino all'approvazione del certificato di cui al comma 1, la stazione appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo procedimento per l'accertamento della regolare esecuzione e il rilascio di un nuovo certificato ai sensi del presente articolo.

6. Fatti salvi i casi di diversa successiva determinazione dell'amministrazione committente o del verificarsi delle condizioni che rendano necessario o anche solo opportuno il collaudo dei lavori, in tutti i casi nei quali nel presente Capitolato speciale si fa menzione del "collaudo" si deve intendere il "Certificato di regolare esecuzione" di cui all'articolo 102, comma 2, secondo periodo, e comma 8, del D.Lgs. n. 50/2016 e all'articolo 237 del Regolamento generale.

Art. 57. Presa in consegna dei lavori ultimati

1. L'amministrazione committente si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche nelle more degli adempimenti di cui al precedente articolo 56, con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario di cui all'articolo 55, comma 1, oppure nel diverso termine assegnato dalla direzione lavori.

2. Se l'amministrazione committente si avvale di tale facoltà, comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non si può opporre per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.

3. L'appaltatore può chiedere che il verbale di cui al comma 1, o altro specifico atto redatto in contraddittorio, dia atto dello stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

4. La presa di possesso da parte dell'amministrazione committente avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

5. Se l'amministrazione committente non intende o non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dall'articolo 55, comma 3 del presente Capitolato speciale d'appalto.

CAPO 12. NORME FINALI

Art. 58. Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al D.P.R. n. 207 del 2010 e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore anche gli oneri e gli obblighi che seguono.

1.1 L'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per l'approntamento dei cantieri stradali con l'adozione di tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per garantire l'incolumità degli operai e delle persone, sia addette ai lavori, sia terze comunque presenti o passanti sul luogo di lavoro e per evitare danni ai beni pubblici o di interesse pubblico o privato. In particolare, in ogni cantiere stradale, deve essere garantita la sicurezza delle persone presenti all'interno del cantiere stesso e nel contempo mantenere la sicurezza degli utenti della strada che transitano a lato del cantiere stesso. È fatto obbligo all'Appaltatore: -di impiegare mezzi di cantiere ad emissione ridotta di vibrazione e/o rumore omologati. -di adottare provvedimenti atti a ridurre le emissioni di gas e polveri e ad evitare il rilascio di materiale sulle strade da parte dei mezzi di trasporto; -

dell'installazione, del mantenimento in efficienza e lievo della segnaletica temporanea (di avvicinamento, di posizione e di fine prescrizione) per ogni cantiere stradale al fine di garantire la sicurezza degli operatori e degli utenti della strada; -dello smaltimento di tutti i rifiuti prodotti nell'ambito del cantiere secondo le attuali normative in materia (D.Lgs. 03/04/06 n.152 e s.m.i.) con presentazione alla Direzione Lavori dei documenti giustificativi dello smaltimento (formulari, ecc.).

1.2 L'installazione e l'impiego di tutte le attrezzature e i mezzi d'opera adeguati, in relazione all'entità delle opere, tali da garantire il buon funzionamento e la celerità del cantiere, nonché la compatibilità dei mezzi impiegati con il tipo di lavoro da eseguirsi e con la sicurezza per gli operai e gli utenti della viabilità stradale. Tali mezzi sono comunque soggetti, prima dell'uso, al preventivo benestare della Direzione Lavori e del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione. A tal proposito si precisa che, 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 stabile disponibilità.

1.3 i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;

1.4 l'assunzione in proprio, tenendo indenne l'amministrazione committente, di ogni responsabilità risarcitoria e delle relative obbligazioni comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;

1.5 l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;

1.6 le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;

1.7 il mantenimento, fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione provvisorio, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;

1.8 il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'amministrazione committente 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;

1.9 la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'amministrazione committente intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'amministrazione committente, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;

1.10 la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;

1.11 le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica compresa la pratica per l'installazione ed attivazione

dell'impianto fotovoltaico previsto nel progetto, 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 dell'amministrazione committente, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;

1.12 l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura al Direttore Lavori, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;

1.13 la fornitura e manutenzione dei 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; in particolare l'appaltatore dovrà applicare segnalazioni regolamentari diurne e notturne, mediante appositi cartelli e fanali, se necessario anche presidiati da idoneo personale, nei tratti stradali interessati dai lavori. Le suddette segnalazioni corrisponderanno ai tipi prescritti dal Nuovo Codice della Strada approvato con Decreto Legislativo 30.04.1992 n° 285 e s.m.i. e dal relativo Regolamento d'esecuzione e di attuazione (D.P.R. 16/12/92 n.495), nonché agli schemi previsti dal *"Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo"* come da *Decreto 10 luglio 2002 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*, purché non in contrasto con la segnaletica prevista dal Regolamento d'attuazione del Nuovo Codice della Strada. L'appaltatore inoltre provvederà alla custodia e sorveglianza, nonché al mantenimento costante dell'efficienza diurna e notturna della segnaletica di cantiere affidata a personale dell'Appaltatore stesso o all'uopo incaricato. L'Appaltatore è obbligato a sostituire, a sua cura e spese, l'attrezzatura sottratta, danneggiata e ad eseguire le conseguenti riparazioni.

1.14 in caso di lavori puntuali, la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio; in particolare dovranno essere messi a disposizione, dalla consegna dei lavori fino all'emissione del Certificato di Regolare Esecuzione nell'ambito del cantiere principale, in posizione da concordare con il Direttore Lavori, adeguati locali ad uso ufficio per il personale di Direzione Lavori e d'assistenza e per il Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori, arredati, illuminati e riscaldati, oltre ad idonei servizi igienico-sanitari. I locali suddetti dovranno essere dotati di telefono ed avere la disponibilità di fax, fotocopiatrice, tavolo da disegno e Personal Computer. A carico dell'Appaltatore saranno, inoltre, le spese per la custodia, la pulizia, l'illuminazione e il riscaldamento, la manutenzione ordinaria e il canone telefonico fino a consegna dell'opera ultimata nel suo complesso. L'impianto di adeguati edifici per l'alloggio del personale addetto ai lavori e per la loro mensa, dimensionati in relazione alle esigenze, dotati di servizi igienico-sanitari, con docce, debitamente illuminati e riscaldati, con allacciamenti idrico, elettrico e di smaltimento dei liquami, conformi alle normative vigenti. Tali fabbricati dovranno essere in un'idonea zona del cantiere, o in prossimità di esso, in modo da consentire l'accesso libero dall'esterno e la separazione dall'area destinata a cantiere vero e proprio. A riguardo degli alloggi e della mensa è consentito, in alternativa, stipulare apposite convenzioni con strutture alberghiere e/o locali dotati di idonea capacità d'accoglienza.

1.15 la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;

1.16 la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;

1.17 l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso

di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;

1.18 l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati l'amministrazione committente, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.

1.19 la pulizia, prima dell'uscita dal cantiere, dei propri mezzi e/o di quelli dei subappaltatori e l'accurato lavaggio giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori, compreso la pulizia delle caditoie stradali;

1.20 la dimostrazione dei pesi, a richiesta del Direttore Lavori, presso le pubbliche o private stazioni di pesatura.

1.21 gli adempimenti della legge n. 1086 del 1971, al deposito della documentazione presso l'ufficio comunale competente e quant'altro derivato dalla legge sopra richiamata;

1.22 il divieto di autorizzare Terzi alla pubblicazione di notizie, fotografie, disegni e documenti cinematografici delle opere oggetto dell'appalto salvo esplicita autorizzazione scritta dell'amministrazione committente;

1.23 l'ottemperanza alle prescrizioni previste dal DPCM del 1 marzo 1991 e successive modificazioni in materia di esposizioni ai rumori;

1.24 il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere con perfetta pulizia delle sedi stradali e loro pertinenze e ripristino dello stato dei luoghi antecedente l'esecuzione dei lavori.

1.25 la richiesta tempestiva dei permessi, sostenendo i relativi oneri, per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto;

1.26 l'installazione e il mantenimento in funzione per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate. L'appaltatore dovrà preventivamente concordare tipologia, numero e posizione di tale segnaletica con il locale comando di polizia municipale e con il coordinatore della sicurezza;

1.27 l'installazione di idonei dispositivi e/o attrezzature per l'abbattimento della produzione delle polveri durante tutte le fasi lavorative, in particolare nelle aree di transito degli automezzi.

1.28 La fornitura degli operai e dei tecnici qualificati, nonché degli strumenti occorrenti per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e verifica della regolare esecuzione dei lavori, nonché le prestazioni occorrenti per le prove, le misurazioni e gli assaggi previsti nel Capitolato Speciale d'Appalto e di tutte quelle ulteriori che la Direzione Lavori ritenga opportuno effettuare.

1.29 La consegna, all'Amministrazione Committente, della documentazione prevista dalla normativa vigente in materia di sicurezza dei cantieri. Gli oneri e le responsabilità derivanti dall'inosservanza

dei tempi stabiliti dall'Amministrazione Committente per l'incompletezza dei documenti di cui sopra, sono esclusivamente a carico dell'Appaltatore.

1.30 L'osservanza alle norme derivanti dalle vigenti leggi e dai decreti relativi alla prevenzione infortuni sul lavoro, all'igiene del lavoro, alle assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro, alle previdenze varie per la disoccupazione involontaria, l'invalidità e la vecchiaia, per la tubercolosi e le altre malattie professionali e di ogni altra disposizione in vigore, o che potrà intervenire in corso di appalto, per la tutela materiale e morale dei lavoratori.

1.31 L'organizzazione delle lavorazioni anche in orario notturno e/o nei giorni festivi, su specifica richiesta della D.L., nel rispetto delle norme previste dal CCNL applicato ai lavoratori, alle medesime condizioni e prezzi previsti in appalto.

1.33 Sono a carico dell'Appaltatore tutte le pratiche e gli oneri per l'occupazione temporanea o definitiva delle aree pubbliche o private per le strade di servizio, per l'accesso ai vari cantieri, per l'impianto dei cantieri stessi, per la loro illuminazione durante il lavoro notturno, per deviazioni o conservazioni provvisorie di strade ed acque pubbliche e private, per cave di prestito, per il conferimento in discariche autorizzate di materiali dichiarati inutilizzabili dalla Direzione Lavori e d'eventuali rifiuti anche speciali, nel rispetto della normativa vigente; per tutto quanto altro necessario all'esecuzione dei lavori resta in proposito precisato che l'Appaltatore, oltre ad essere tenuto ad eseguire a propria cura e spese le opere di consolidamento delle discariche che fossero ritenute necessarie, risponderà sempre e direttamente nei confronti dei terzi, per le succitate occupazioni, obbligandosi a sollevare da ogni corrispondente richiesta il Committente che pertanto, ed in ogni caso, rimane del tutto estraneo.

1.34 Ogni altro onere derivante dalla necessità di eseguire i lavori anche in presenza di traffico, nonché quelli derivanti dalla presenza nella zona dell'intervento di cavidotti, impianti interrati di vario genere e linee aeree in esercizio, la cui individuazione, protezione ed eventuale rimozione, anche provvisoria, nel corso dei lavori rimane ad esclusivo carico dell'Appaltatore. L'Appaltatore resta peraltro totalmente responsabile degli eventuali danni causati a detti servizi, anche qualora la loro ubicazione, profondità, altezza non sia conforme e/o non indicata nel Progetto Esecutivo. Ogni intervento dovrà essere effettuato d'intesa con la Direzione Lavori ed in conformità alle prescrizioni fornite dai vari Enti Gestori dei servizi.

1.35 La comunicazione, nei giorni che saranno stabiliti dalla Direzione Lavori, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera. Per ogni giorno di ritardo, rispetto alla data fissata dalla Direzione Lavori, per l'invio delle suddette notizie, sarà applicata una multa pari al 10% della penalità prevista dal precedente art. 18, restando salvi, bene inteso, i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati a suo carico, in analogia a quanto sanciscono il Regolamento e il Capitolato Generale relativamente all'irregolarità di gestione e per le più gravi inadempienze contrattuali, nonché la sospensione dell'erogazione dei pagamenti.

1.36 Le spese per l'acquisizione di tutte le certificazioni relative alle caratteristiche tecniche e di qualità di tutti i materiali utilizzati dall'Appaltatore per la realizzazione delle opere, da presentare alla Direzione Lavori contestualmente alla provvista dei materiali.

1.37 La fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi del loro sviluppo, nel numero e nelle dimensioni che saranno richieste dalla Direzione Lavori.

1.38 L'appaltatore è tenuto ad informare tempestivamente l'amministrazione Committente, il Coordinatore Sicurezza per l'Esecuzione dei lavori e la Direzione Lavori di eventuali infortuni occorsi al proprio personale o ad Imprese terze all'interno del cantiere.

1.39 Nel caso venga prevista la possibilità di lavoro in contemporanea con altre Imprese presenti sui luoghi dei lavori in oggetto, ciò deve essere eseguito senza alcuna dilazione nei tempi o richiesta d'oneri aggiuntivi, anche qualora l'eventualità dovesse essere stata imposta dall'Amministrazione Committente medesima, e in tutti i casi previa approvazione da parte della Direzione Lavori e, comunque, nel pieno rispetto delle normative in materia di Sicurezza.

1.40 Fornire alla Direzione Lavori ed al Coordinatore Sicurezza per l'Esecuzione dei lavori, il numero del telefono fisso e mobile del Responsabile di Cantiere o dell'Appaltatore per il loro reperimento sollecito 24 ore su 24.

1.41 L'appaltatore, inoltre, ai fini dell'applicazione delle normative sulla sicurezza e sulla salute sul luogo del lavoro, di cui al D.Lgs. n. 81/2008 e successive modificazioni ed integrazioni, dovrà formare e informare il proprio personale sui rischi specifici nell'ambiente in cui andrà ad operare. In ogni caso, l'Appaltatore si obbliga a far partecipare, prima dell'inizio dei lavori, il Direttore del Cantiere ed altri tecnici responsabili operativi dei lavori e/o il Responsabile della Sicurezza a riunioni di coordinamento ai fini di una reciproca informazione sui rischi specifici dell'appalto. In caso di sostituzione del Responsabile di Cantiere, l'incaricato dovrà essere sottoposto ad analogo incontro informativo. A tali incontri vi è l'obbligo di partecipare, pena la sospensione o, in caso di reiterato rifiuto, la risoluzione contrattuale.

1.42 I materiali in provvista dovranno essere trasportati in cantiere utilizzando di norma le strade provinciali, evitando, salvo cause di forza maggiore, la viabilità locale, al fine di arrecare il minor

disagio possibile alla cittadinanza residente e per non danneggiare le strade comunali.

1.43 All'appaltatore spettano tutti gli oneri per l'allontanamento dal cantiere dei materiali di risulta degli scavi in genere e delle fresature, dei quali non è previsto dal progetto il riutilizzo in cantiere, o nel caso in cui la Direzione Lavori accerti la non idoneità al riutilizzo, sempre nel rispetto della normativa vigente in materia di rifiuti.

1.45L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dall'amministrazione committente (ConSORZI, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente

o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

1.46In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'Appaltatore, del subappaltatore, subaffidatario o delle persone delle quali egli è comunque tenuto a rispondere. I lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile, come dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi o, se tale verifica non è stata fatta, come prevista nelle analisi dei prezzi integranti il progetto a base di gara o, in assenza di queste, nella misura prevista dall'articolo 32, comma 2, lettera c), del d.P.R. n. 207 del 2010.

1.47L'Appaltatore è tenuto a prendere, tempestivamente ed efficacemente, tutte le misure preventive atte ad evitare i danni innanzi detti; in tutti i casi è tenuta alla loro riparazione a sua cura e spese.

1.48Alla 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 capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;

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 stabile disponibilità.

3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (ConSORZI, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

4. In caso di danni causati da forza maggiore a opere e manufatti, i lavori di ripristino o rifacimento sono eseguiti dall'appaltatore ai prezzi di contratto decurtati della percentuale di incidenza dell'utile determinata con le modalità di cui all'articolo 24, comma 3 del presente Capitolato Speciale.

5. L'appaltatore è altresì obbligato:

a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;

b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL, subito dopo la firma di questi;

c) a consegnare alla DL, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale 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.

7. L'appaltatore deve produrre alla DL un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a 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.

Art. 59. 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 Capitolato sotto la lettera «B» costituisce parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto.

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 dalla 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 termini stabiliti 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 minimi lungo 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 18, comma 1 del presente Capitolato Speciale, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.

Art. 60. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà dell'amministrazione committente.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in cantiere secondo indicazioni di progetto o del direttore dei lavori, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi, mentre i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in discarica autorizzata, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni.
3. I materiali eventualmente riutilizzabili potranno essere ceduti all'Appaltatore a norma dell'articolo 36 del predetto Capitolato Generale, al prezzo ad essi convenzionalmente attribuito. Qualora di essi non esistesse la voce di reimpiego ed il relativo prezzo, questo verrà desunto dai prezzi di mercato per fornitura di materiali a piè d'opera, diviso per il coefficiente 1,10.
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 al successivo articolo 61.

Art. 61. Utilizzo di materiali recuperati o riciclati

1. In attuazione del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203 e dei relativi provvedimenti attuativi di natura non regolamentare, la realizzazione di manufatti e la fornitura di beni di cui al comma 2, purché compatibili con i parametri, le composizioni e le caratteristiche prestazionali stabiliti con i predetti provvedimenti attuativi, deve avvenire mediante l'utilizzo di materiale riciclato utilizzando rifiuti derivanti dal post-consumo, nei limiti in peso imposti dalle tecnologie impiegate per la produzione del materiale medesimo.
2. I manufatti e i beni di cui al comma 1 sono i seguenti: a) sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili e industriali; b) strati accessori (aventi funzione anticapillare, antigelo, drenante, etc.); c) calcestruzzi con classe di resistenza $R_{ck} \leq 15$ Mpa, secondo le indicazioni della norma UNI 8520-2, mediante aggregato riciclato conforme alla norma armonizzata UNI EN 12620:2004.
3. 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.
4. L'appaltatore deve comunque rispettare le disposizioni in materia di materiale di risulta e rifiuti, di cui agli articoli da 181 a 198 e agli articoli 214, 215 e 216 del decreto legislativo n. 152 del 2006.

Art. 62. Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, compreso l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del decreto ministeriale 10 agosto 2012, n. 161.

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 del decreto legislativo n. 152 del 2006;
- b) siano sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto di quanto previsto dagli articoli 185 e 186 dello stesso decreto legislativo n. 152 del 2006 e di quanto ulteriormente disposto dall'articolo 20, comma 10-sexies della legge 28 gennaio 2009, n. 2.

3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute.

Art. 63. Custodia del cantiere

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà dell'amministrazione committente e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte dell'amministrazione committente.

2. L'appaltatore è tenuto a provvedere al mantenimento a deposito presso il cantiere, in perfetto stato di conservazione, del materiale consegnato dalle ditte fornitrici per tutto il tempo necessario, fino al momento dell'installazione in opera con relativa guardiania continuativa. In caso di sottrazione o furto nessuna responsabilità potrà essere imputata in capo al Committente.

Art. 64. Cartello di cantiere

1. L'appaltatore non è tenuto a predisporre ed esporre in sito il cartello indicante il cantiere.

Art. 65. Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Se il contratto è 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).

2. Se il contratto è 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. 66. 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 all'Ente committente gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non 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 comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni l'Ente committente sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi di cui agli articoli 29, commi 1 e 2, e 30 del presente Capitolato Speciale, e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo 30, comma 4.

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 di 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 e 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 tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della 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 con bonifico bancario o postale deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo 1, comma 5.

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, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 54 del presente Capitolato speciale.

6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria, di cui all'art. 3 della citata legge n. 136 del 2010, richiamati ai commi da 1 a 3, ne danno immediata comunicazione all'amministrazione committente e alla 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.

8. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.

Art. 67. 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.
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 acquisita la comunicazione antimafia di cui all'articolo 87 del decreto legislativo n. 159 del 2011, mediante la consultazione della Banca dati ai sensi degli articoli 96 e 97 del citato decreto legislativo.
3. Qualora in luogo della documentazione di cui al comma 2, in forza di specifiche disposizioni dell'ordinamento giuridico, possa essere sufficiente l'idonea iscrizione nella white list tenuta dalla competente prefettura (Ufficio Territoriale di Governo) nella sezione pertinente, la stessa documentazione è sostituita dall'accertamento della predetta iscrizione.

Art. 68. Protocollo di legalità e doveri comportamentali

1. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato altresì, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare 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.
2. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato infine, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare e a far rispettare 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.

Art. 69. Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - a) le spese contrattuali comprendenti, nello specifico, le imposte di registro e di bollo, le spese per diritti di segreteria e di rogito, le spese di copia conforme del contratto e dei documenti e disegni di progetto, nonché le ulteriori che si rendessero eventualmente necessarie;
 - 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;
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 regolare esecuzione.
3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari 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 d'appalto.

4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

5. Il contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE SECONDA

Qualità e provenienza dei materiali

Art. 70 - Condizioni generali d'accettazione - prove di controllo - trasporto

Condizioni generali

I materiali da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e nel successivo apposito articolo.

In particolare l'appaltatore è tenuto all'utilizzo di materiali e manufatti conformi al D.M. 21 marzo 1973, "Disciplina igienica degli imballaggi, recipienti, utensili, destinati a venire in contatto con le sostanze alimentari o con sostanze d'uso personale", e al D.M. 6-4-2004 n. 174 "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano", anche se non espressamente indicato nello specifico articolo di elenco o nella descrizione del presente capitolato.

In mancanza di particolari prescrizioni materiali e manufatti dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e dovranno soddisfare i requisiti richiesti dal presente Capitolato Speciale e dalle descrizioni dell'Elenco Prezzi offerti dall'Appaltatore. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla D.LL.

Tutti i materiali offerti devono essere accompagnati da certificazione attestante nome e luogo dello stabilimento di fabbricazione, ai sensi dell'art. 234, comma 2 del D.Lgvo. 163/06. Qualsiasi fornitura potrà essere respinta se la parte dei prodotti originari di Paesi terzi (extra U.E.) supera il 50% del valore totale delle forniture previste nell'appalto.

Offerte dei prodotti extra U.E. eccedenti la quota del 50% delle forniture totali potranno essere accettate solamente se accompagnate dalla dimostrazione documentata che tali paesi d'origine abbiano sottoscritto il GPA (Government Procurement Agreement), concluso nel 1996 nell'ambito dell'O.M.C. (Organizzazione Mondiale per il Commercio) e che vi sia la copertura oggettiva in concreto, nel senso che per tale tipo di appalto di fornitura vi sia l'impegno formalizzato ad accordare parità reciproca di trattamento con gli altri paesi europei.

Se gli altri atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescrivere uno diverso, ove ricorrano ragioni di necessità o convenienza.

Nel caso di cui al comma 1, se il cambiamento importa una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si fa luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi degli articoli 136 e 137 del regolamento

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile unico del procedimento

Prima della posa in opera l'impresa aggiudicataria fornirà campioni e/o specifiche tecniche dei prodotti e dei materiali da sottoporre alla approvazione della D.LL.

Le aziende produttrici di tutti i materiali dovranno essere certificate secondo le norme internazionali di assicurazione di qualità ISO 9001/CEN 29001. L'Impresa ha l'obbligo di presentare detti certificati su richiesta della D.LL.

Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutata 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.

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

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

Qualora venga ammessa dalla Stazione appaltante - in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera - qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minor lavorazione, la Direzione dei Lavori può applicare un'adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

Se l'Appaltatore, senza l'autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori, impiegherà materiali di dimensioni, consistenza o qualità inferiori a quelle prescritte, l'opera potrà essere rifiutata e l'Appaltatore sarà tenuto a rimuovere a sua cura e spese detti materiali, ed a rifare l'opera secondo le prescrizioni, restando invariati i termini di ultimazione contrattuale.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.

Norme di riferimento e marcatura CE

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE (cpd), recepita in Italia mediante il regolamento di attuazione D.P.R. n. 246/1993. Qualora il materiale da utilizzare sia compreso nei prodotti coperti dalla predetta direttiva, ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante la conformità all'appendice za delle singole norme armonizzate, secondo il sistema di attestazione previsto dalla normativa vigente.

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali e in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto.

In assenza di nuove e aggiornate norme UNI, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale, si applicheranno le prescrizioni del presente capitolato speciale d'appalto. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

Materiali e prodotti per uso strutturale

Identificazione, certificazione e accettazione

I materiali e i prodotti per uso strutturale, in applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008, devono essere:

- identificati mediante la descrizione a cura del fabbricante del materiale stesso e dei suoi componenti elementari;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dal direttore dei lavori mediante controllo delle certificazioni di cui al punto precedente e mediante le prove sperimentali di accettazione previste dalle nuove norme tecniche per le costruzioni per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche.

Procedure e prove sperimentali d'accettazione

Tutte le prove sperimentali che servono a definire le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali strutturali devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, ovvero sotto il loro diretto controllo, sia per ciò che riguarda le prove di certificazione o di qualificazione, che per ciò che riguarda quelle di accettazione.

I laboratori dovranno fare parte dell'albo dei laboratori ufficiali depositato presso il servizio tecnico centrale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Nei casi in cui per materiali e prodotti per uso strutturale è prevista la marcatura CE ai sensi del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246, ovvero la qualificazione secondo le nuove norme tecniche, la relativa attestazione di conformità deve essere consegnata alla direzione dei lavori.

Negli altri casi, l'idoneità all'uso va accertata attraverso le procedure all'uso stabilite dal servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che devono essere almeno equivalenti a quelle delle corrispondenti norme europee armonizzate, ovvero a quelle previste nelle nuove norme tecniche.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN o nazionali UNI, ovvero internazionali ISO, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo diversamente specificato.

Il direttore dei lavori, per i materiali e i prodotti destinati alla realizzazione di opere strutturali e, in generale, nelle opere di ingegneria civile, ai sensi del paragrafo 2.1 delle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 14 gennaio 2008, deve, se necessario, ricorrere a procedure e prove sperimentali d'accettazione, definite su insiemi statistici significativi.

Procedure di controllo di produzione in fabbrica

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati dalle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 14 gennaio 2008, devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto o ente di controllo.

Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove di tutti i materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni presso laboratori ufficiali, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

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

In mancanza di una speciale normativa di legge o di Capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

I risultati ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Per qualsiasi tipo di prove relative ai conglomerati cementizi e alle strutture metalliche, si richiamano i contenuti dei:

- D.M. 14/02/1992 pubblicato sul supplemento della G.U. n. 65 del 18/03/1992.
- D.M. 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni"
- Norme U.N.I. vigenti
- Norme CNR vigenti;

Per qualsiasi tipo di prove relativo agli altri materiali si richiamano le normative U.N.I. e C.N.R. vigenti, od in difetto quelle I.S.O., per ciascun campo di applicazione.

Trasporto dei tubi e dei pozzetti ed immagazzinaggio

Nel trasporto dovranno essere prese tutte le precauzioni necessarie onde evitare possibili danneggiamenti. Le impalcature per il fissaggio del carico potranno essere realizzate con bande di canapa o di nylon; se si usano cavi di acciaio, i tubi dovranno essere protetti nella zona di contatto con essi.

Le operazioni di carico e scarico dovranno essere effettuate con cura. I tubi non dovranno essere buttati né fatti strisciare, ma dovranno essere accuratamente sollevati ed appoggiati. Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo dovranno essere protetti dai raggi solari diretti.

Lo stoccaggio deve avvenire su terreno pianeggiante e privo di irregolarità adattando supporti di legno alla base delle cataste in modo da distribuire uniformemente i pesi.

Rifiuti

L'impresa concorrente deve essere iscritta all'Albo nazionale gestori ambientali ai sensi dell'art. 212 del D.Lgs. 152/06. Ogni trasporto di rifiuti, anche provenienti dagli scavi, dal cantiere all'impianto di smaltimento o recupero dovrà avvenire nel rispetto del D.Lgs. 152/06. In particolare dovranno essere rispettati:

- L'art. 193, se l'impresa raccoglie e trasporta i propri rifiuti non pericolosi di cui all'articolo 212, comma 8, e non aderisce su base volontaria al sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI) di cui all'articolo 188-bis, comma 2, lett. a), i rifiuti devono essere accompagnati da un formulario di identificazione dal quale devono risultare almeno i seguenti dati:
 1. nome ed indirizzo del produttore dei rifiuti e del detentore;
 2. origine, tipologia e quantità del rifiuto;
 3. impianto di destinazione;
 4. data e percorso dell'istradamento;
 5. nome ed indirizzo del destinatario.
- L'art. 188-bis, se il trasportatore aderisce su base volontaria al sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI), nel rispetto degli obblighi istituiti attraverso il sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI) di cui all'articolo 14-bis del decreto-legge 1° luglio 2009, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2009, n. 102, e al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare in data 17 dicembre 2009.

Presso il cantiere potrà essere istituito, ai sensi dell'art. 183 c. 1 lettera bb) 1) del D.Lgs. 152/06, un «deposito temporaneo» per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;

Lo smaltimento dei rifiuti prodotti in cantiere avverrà in impianti autorizzati ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. 152/06.

Art. 71 - Terre e rocce da scavo

Riutilizzo della terra di scavo

In applicazione dell'art. 185, comma 1, lett. c-bis) del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato, non deve essere considerato rifiuto.

Terre e rocce da scavo

Fatte salve le prescrizioni del punto precedente, le terre e le rocce da scavo, anche di gallerie, ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, solo se sono state svolte le procedure operative per la gestione delle terre e rocce da scavo previste nella D.G.R.V. 2424 dell'08/08/08, purché, nel rispetto delle previsioni dell'art. 186, comma 1, del D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152:

- siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;
- sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale utilizzo;
- l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti e autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;
- sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006;
- le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate, e avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare, deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;
- la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata.

L'impiego di terre da scavo nei processi industriali come sottoprodotti, in sostituzione dei materiali di cava, è consentito nel rispetto delle seguenti condizioni:

- siano originati da un processo non direttamente destinato alla loro produzione;
- il loro impiego sia certo (sin dalla fase della produzione), integrale, e avvenga direttamente nel corso del processo di produzione o di utilizzazione preventivamente individuato e definito;
- soddisfino requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli autorizzati per l'impianto dove sono destinati ad essere utilizzati;
- non debbano essere sottoposti a trattamenti preventivi o a trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale di cui al punto precedente, ma posseggano tali requisiti sin dalla fase della produzione;
- abbiano un valore economico di mercato.

Ove la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione ambientale integrata, la sussistenza dei requisiti precedentemente previsti dal presente articolo, nonché i tempi dell'eventuale deposito in attesa di utilizzo, che non possono superare di norma un anno, devono risultare da un apposito progetto approvato dall'autorità titolare del relativo procedimento.

Le terre e le rocce da scavo, qualora non utilizzate nel rispetto delle condizioni di cui al presente articolo, sono sottoposte alle disposizioni in materia di rifiuti di cui alla Parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006.

La caratterizzazione dei siti contaminati e di quelli sottoposti ad interventi di bonifica deve essere effettuata secondo le modalità previste dal Titolo V, Parte quarta, del D.Lgs. n. 152/2006. L'accertamento che le terre e le rocce da scavo non provengano da tali siti deve essere svolto a cura e spese del produttore e accertato dalle autorità competenti nell'ambito delle procedure previste dall'art. 183 del D.Lgs. n. 152/2006.

Materiali derivanti da attività di manutenzione delle infrastrutture

Ai sensi dell'art. 230 D.Lgs. 3-4-2006 n. 152 c.1 il luogo di produzione dei rifiuti derivanti da attività di manutenzione alle infrastrutture, effettuata direttamente dal gestore dell'infrastruttura a rete e degli impianti per l'erogazione di forniture e servizi di interesse pubblico o tramite terzi, può coincidere con la sede del cantiere che gestisce l'attività manutentiva o con la sede locale del gestore della infrastruttura nelle cui competenze rientra il tratto di infrastruttura interessata dai lavori di manutenzione ovvero con il luogo di concentrazione dove il materiale tolto d'opera viene trasportato per la successiva valutazione tecnica, finalizzata all'individuazione del materiale effettivamente, direttamente ed oggettivamente riutilizzabile, senza essere sottoposto ad alcun trattamento.

CARATTERISTICHE DEI VARI MATERIALI

Con riferimento a quanto stabilito nell'articolo precedente, i materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o tra diversi tipi dello stesso materiale, sarà fatta di volta in volta in base al parere della D.LL, la quale, per i materiali da acquistare, rifiuterà il proprio benessere per quelli che non provengono da produttori di provata capacità e serietà, o non possedenti le certificazioni di cui all'articolo precedente.

Art. 72 - CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE OD ARMATO – generalita'

Norme di riferimento.

Norme Tecniche per Costruzioni DM 14/09/05	
Linee guida per il calcestruzzo preconfezionato	
Linee guida sul calcestruzzo strutturale	
Linee guida sui calcestruzzi strutturali ad alta resistenza	
UNI EN 206-1	Calcestruzzo, Specificazione, prestazione, produzione e conformità
UNI 11104	Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1
UNI EN 197-1	Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
UNI 9156	Cementi resistenti ai solfati
ISO 9001:2000	Sistema di gestione per la qualità. Requisiti
D.P.R. 246/93	Marcatura CE aggregati utilizzati per i calcestruzzi
UNI EN 12620	Aggregati per calcestruzzo

UNI 8520 Parte 1 e 2	Aggregati per calcestruzzo-Istruzioni complementari per l'applicazione in Italia della norma UNI-EN 12620 - Requisiti
UNI EN 1008:2003	Acqua d'impasto per il calcestruzzo
UNI EN 934-2	Additivi per calcestruzzo
UNI EN 450	Ceneri volanti per calcestruzzo
UNI-EN 13263 parte 1 e 2	Fumi di silice per calcestruzzo
UNI EN 12350-2	Determinazione dell' abbassamento al cono
UNI EN 12350-5	Determinazione dello spandimento alla tavola a scosse
UNI EN 12350-7	Misura del contenuto d'aria sul calcestruzzo fresco
UNI 7122	Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità di acqua d'impasto essudata
UNI EN 12390 Parte 1, 2, 3 e 4	Procedura per il confezionamento dei provini destinati alla valutazione della resistenza meccanica a compressione
prEN 13791	Valutazione della resistenza meccanica a compressione del calcestruzzo (in situ) della struttura in opera
UNI EN 12504-1	Prove sul calcestruzzo nelle strutture. Carote: valutazione della resistenza a compressione
EN 10080 Ed. maggio 2005	Acciaio per cemento armato
UNI EN ISO 15630 -1/2	Acciai per cemento armato: Metodi di prova
EUROCODICE 2- UNI ENV 1992	Progettazione delle strutture in c.a.
UNI ENV 13670-1	Execution of structures
UNI 8866	Disarmanti

Caratteristiche dei materiali

1 Cementi

Tutti i manufatti in c.a. e c.a.p. potranno essere eseguiti impiegando unicamente cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti di accettazione previsti dalla norma UNI EN 197-1.

Qualora vi sia l'esigenza di eseguire getti massivi, al fine di limitare l'innalzamento della temperatura all'interno del getto in conseguenza della reazione di idratazione del cemento, sarà opportuno utilizzare cementi a basso calore LH contemplati dalla norma UNI EN 197-1.

Se è prevista una classe di esposizione XA, secondo le indicazioni della norma UNI EN 206 e UNI 11104, conseguente ad un'aggressione di tipo solfatico o di dilavamento della calce, sarà necessario utilizzare cementi resistenti ai solfati o alle acque dilavanti in accordo con la UNI 9156 o la UNI 9606.

Per getti di calcestruzzo in sbarramenti di ritenuta di grandi dimensioni si dovranno utilizzare cementi di cui all'art. 1 lett C della legge 595 del 26 maggio 1965 o, al momento del recepimento nell'ordinamento italiano, cementi a bassissimo calore di idratazione VHL conformi alla norma UNI EN 14216.

1.1. Controlli sul cemento

1.1.1 Controllo della documentazione

In cantiere o presso l'impianto di preconfezionamento del calcestruzzo è ammessa esclusivamente la fornitura di cementi di cui al punto precedente.

Tutte le forniture di cemento devono essere accompagnate dall'attestato di conformità CE (se previsto). E' possibile in alternativa una dichiarazione periodica del produttore del cemento, contenente l'elenco dei DDT relativi ai lotti consegnati al produttore di calcestruzzo e l'attestato di conformità CE., da inoltrare da parte dell'impresa esecutrice al Direttore dei Lavori.

Le forniture effettuate da un intermediario, ad esempio un importatore, dovranno essere accompagnate dall'Attestato di Conformità CE rilasciato dal produttore di cemento e completato con i riferimenti ai DDT dei lotti consegnati dallo stesso intermediario.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare periodicamente quanto sopra indicato, in particolare la corrispondenza del cemento consegnato, come rilevabile dalla documentazione anzidetta, con quello previsto nel Capitolato Speciale di Appalto e nella documentazione o elaborati tecnici specifici.

Il Direttore dei lavori potrà richiedere, inoltre, per i cementi marcati CE, una caratterizzazione periodica del produttore di cemento riportante i valori medi delle prove di autocontrollo sui requisiti della norma EN 197-1.

Nel caso di getti in calcestruzzo per sbarramenti di ritenuta, le disposizioni del presente articolo si applicano assumendo, in luogo dell'Attestato di Conformità CE, una attestazione di conformità all'art. 1 lett. c della legge 595 del 26 maggio 1965 rilasciata dal produttore di cemento.

1.1.2 Controllo di accettazione.

Il Direttore dei Lavori potrà richiedere controlli di accettazione sul cemento in arrivo in cantiere.

Il prelievo del cemento dovrà avvenire al momento della consegna in conformità alla norma UNI EN 196-7.

L'impresa dovrà assicurarsi, prima del campionamento, che il sacco da cui si effettua il prelievo sia in perfetto stato di conservazione o, alternativamente, che l'autobotte sia ancora munita di sigilli; è consigliabile avere presente al campionamento un rappresentante del produttore di cemento.

Il controllo di accettazione di norma potrà avvenire ogni 5.000 ton di cemento consegnato.

Il campione di cemento prelevato sarà suddiviso in almeno tre parti di cui una verrà inviata ad un Laboratorio Ufficiale di cui all'art 59 del DPR n° 380/2001 scelto dalla Direzione Lavori, un'altra è a disposizione dell'impresa e la terza rimarrà custodita, in un contenitore sigillato, per eventuali controprove.

2 Aggiunte

Per le aggiunte di tipo I si farà riferimento alla norma UNI EN 12620.

Per le aggiunte di tipo II si farà riferimento alla UNI 11104 punto 4.2 e alla UNI EN 206-1 punto 5.1.6 e punto 5.2.5.

La conformità delle aggiunte alle relative norme dovrà essere dimostrata in fase di verifica preliminare delle miscele (controllo di conformità) e, in seguito, ogni qualvolta la D.L. ne faccia richiesta.

2.1 Ceneri volanti

Le ceneri provenienti dalla combustione del carbone, ai fini dell'utilizzazione nel calcestruzzo come aggiunte di tipo II, devono essere conformi alla UNI EN 450. Le ceneri non conformi alla UNI EN 450, ma conformi alla UNI EN 12620 possono essere utilizzate nel calcestruzzo come aggregato.

Ai fini del calcolo del rapporto a/c equivalente il coefficiente K per le ceneri conformi alla UNI-EN 450, definito al punto 5.2.5.2 della UNI-EN 206-1 verrà desunto in accordo al prospetto 3 della UNI 11104, qui di seguito riportato per comodità.

prospetto 3 Valori del coefficiente k per ceneri volanti conformi alla UNI EN 450

Tipo di cemento	Classi di resistenza	Valori di k
CEM I	32.5 N, R	0,2
CEM I	42.5 N, R 52.5 N, R	0,4
CEM II A	32.5 N, R 42.5 N, R	0,2
CEM III A	32.5 N, R 42.5 N, R	0,2
CEM IV A	32.5 N, R 42.5 N, R	0,2
CEM V A	32.5 N, R 42.5 N, R	0,2

2.2 Fumo di silice

I fumi di silice provenienti dalle industrie che producono il silicio metallico e le leghe ferro-silicio, ai fini dell'utilizzazione nel calcestruzzo come aggiunte di tipo II, devono essere conformi alla UNI EN 13263 parte 1 e 2.

Il fumo di silice può essere utilizzato allo stato naturale (in polvere così come ottenuto all'arco elettrico), come sospensione liquida ("slurry") di particelle con contenuto secco del 50% in massa oppure in sacchi di premiscelato

contenenti fumo di silice e additivo superfluidificante. Se impiegato in forma di slurry il quantitativo di acqua apportato dalla sospensione contenente fumo di silice dovrà essere tenuto in conto nel calcolo del rapporto acqua/cemento equivalente (paragrafo 3.3).

In deroga a quanto riportato al punto 5.2.5.2.3 della norma UNI-EN 206 la quantità massima di fumo di silice che può essere considerata agli effetti del rapporto acqua/cemento equivalente e del contenuto di cemento deve soddisfare il requisito:

fumo di silice \leq 7% rispetto alla massa di cemento.

Ai fini del calcolo del rapporto a/c equivalente il coefficiente k verrà desunto dal prospetto seguente che deve intendersi generalmente riferito a fumi di silice utilizzati nel confezionamento di calcestruzzi impiegando esclusivamente con cementi tipo I e CEM II-A di classe 42,5 e 42,5R conformi alla UNI EN 197-1:

- | | |
|--|---|
| - per un rapporto acqua/cemento prescritto $\leq 0,45$ | k = 2,0 |
| - per un rapporto acqua/cemento prescritto $> 0,45$ | k = 2,0 |
| | k = 1,0 (classi di esposizione XC e XF) |

La quantità (cemento + k * quantità fumo di silice) non deve essere minore del dosaggio minimo di cemento richiesto ai fini della durabilità in funzione della classe (delle classi) di esposizione ambientale in cui la struttura ricade.

L'impiego di fumo di silice con cementi diversi da quelli sopramenzionati è subordinato all'approvazione preliminare della D.L.

2.3 Aggregati

- Gli aggregati utilizzabili, ai fini del confezionamento del calcestruzzo, debbono possedere marcatura CE secondo D.P.R. 246/93 e successivi decreti attuativi.
- Gli aggregati debbono essere conformi ai requisiti della normativa UNI 8520-2 con i relativi riferimenti alla destinazione d'uso del calcestruzzo.
- La massa volumica media del granulo in condizioni s.s.a. deve essere pari o superiore a 2300 kg/m³. A questa prescrizione si potrà derogare solo in casi di comprovata impossibilità di approvvigionamento locale, purché si continuino a rispettare le prescrizioni in termini di resistenza caratteristica a compressione e di durabilità specificati nel paragrafo 3.8. Per opere caratterizzate da un elevato rapporto superficie/volume, laddove assume un'importanza predominante la minimizzazione del ritiro igrometrico del calcestruzzo occorrerà preliminarmente verificare che l'impiego di aggregati di minore massa volumica non determinino un incremento del ritiro rispetto ad un analogo conglomerato confezionato con aggregati di massa volumica media maggiore di 2300 Kg/m³. Per i calcestruzzi con classe di resistenza caratteristica a compressione maggiore di C50/60 preferibilmente dovranno essere utilizzati aggregati di massa volumica maggiore di 2600 kg/m³.
- Gli aggregati dovranno rispettare i requisiti minimi imposti dalla norma UNI 8520 parte 2 relativamente al contenuto di sostanze nocive. In particolare:
 - il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO₃ da determinarsi con la procedura prevista dalla UNI-EN 1744-1 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0.2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati AS0,2);
 - il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con UNI-EN 1744-1 punto 11) dovrà risultare inferiore allo 0.1%;
 - non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2.
- Aggregati di riciclo

In attesa di specifiche normative sugli aggregati di riciclo è consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tabella che segue, a condizione che il calcestruzzo possenga i requisiti reologici, meccanici e di durabilità di cui al paragrafo 3.3. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica saranno effettuate secondo i prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma UNI EN 12620; per le parti rilevanti,

devono essere effettuate ogni 100 ton di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Origine del materiale da riciclo	Rck [MPa]	Percentuale di impiego
demolizioni di edifici (macerie)	< 15	fino al 100%
demolizioni di solo cls e c.a.	≤ 35	≤ 30%
	≤ 25	fino al 60%
riutilizzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati	≤ 55	fino al 5%

Al fine di individuare i requisiti chimico-fisici aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali, occorrerà fare specifico riferimento alla UNI 8520 parti 1 e 2.

2.4 Acqua di impasto

Per la produzione del calcestruzzo dovranno essere impiegate le acque potabili e quelle di riciclo conformi alla UNI EN 1008/2003.

2.5 Additivi

Gli additivi per la produzione del calcestruzzo devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934 (parti 2, 3, 4, 5). Per gli altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della norma si dovrà verificarne l'idoneità all'impiego in funzione dell'applicazione e delle proprietà richieste per il calcestruzzo. E' onere del produttore di calcestruzzo verificare preliminarmente i dosaggi ottimali di additivo per conseguire le prestazioni reologiche e meccaniche richieste oltre che per valutare eventuali effetti indesiderati. Per la produzione degli impasti, si consiglia l'impiego costante di additivi fluidificanti/riduttori di acqua o superfluidificanti/riduttori di acqua ad alta efficacia per limitare il contenuto di acqua di impasto, migliorare la stabilità dimensionale del calcestruzzo e la durabilità dei getti. Nel periodo estivo si consiglia di impiegare specifici additivi capaci di mantenere una prolungata lavorabilità del calcestruzzo in funzione dei tempi di trasporto e di getto.

Per le riprese di getto si potrà far ricorso all'utilizzo di ritardanti di presa e degli adesivi per riprese di getto.

Nel periodo invernale al fine di evitare i danni derivanti dalla azione del gelo, in condizioni di maturazione al di sotto dei 5°C, si farà ricorso, oltre che agli additivi superfluidificanti, all'utilizzo di additivi acceleranti di presa e di indurimento privi di cloruri.

Per i getti sottoposti all'azione del gelo e del disgelo, si farà ricorso all'impiego di additivi aeranti come prescritto dalle normative UNI EN 206 e UNI 11104.

Di seguito viene proposto uno schema riassuntivo per le varie classi di additivo in funzione delle classi di esposizione

	Rck min	A/C max	WR/SF	AE	HE*	SRA	IC
X0	15	0,60					
XC1 - XC2	30	0,60	X				
XF1	40	0,50	X		X	X	
XF2	30	0,50	X	X	X	X	X
XF3	30	0,50	X	X	X	X	
XF4	35	0,45	X	X	X	X	X
XA1-XC3-XD1	35	0,55	X			X	X
XS1-XC4-XA2-XD2	40	0,50	X			X	X
XS2-XS3-XA3-XD3	45	0,45	X			X	X

Dove:

WR/SF: fluidificanti/superfluidificanti
 AE: Aeranti
 HE: Acceleranti (solo in condizioni climatiche invernali)

SRA: additivi riduttori di ritiro
IC: inibitori di corrosione.

Caratteristiche del calcestruzzo allo stato fresco e indurito

3.1 Le classi di resistenza

Si fa riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14/09/2005. In particolare, relativamente alla resistenza caratteristica convenzionale a compressione il calcestruzzo verrà individuato mediante la simbologia C (X/Y) dove X è la resistenza caratteristica a compressione misurata su provini cilindrici (fck) con rapporto altezza/diametro pari a 2 ed Y è la resistenza caratteristica a compressione valutata su provini cubici di lato 150 mm (Rck).

3.2 Reologia degli impasti e granulometria degli aggregati

Per il confezionamento del calcestruzzo dovranno essere impiegati aggregati appartenenti a non meno di due classi granulometriche diverse. La percentuale di impiego di ogni singola classe granulometrica verrà stabilita dal produttore con l'obiettivo di conseguire i requisiti di lavorabilità e di resistenza alla segregazione di cui ai paragrafi 3.4 e 3.5 che seguono. La curva granulometrica ottenuta dalla combinazione degli aggregati disponibili, inoltre, sarà quella capace di soddisfare le esigenze di posa in opera richieste dall'impresa (ad esempio, pompabilità), e quelle di resistenza meccanica a compressione e di durabilità richieste per il conglomerato.

La dimensione massima dell'aggregato dovrà essere non maggiore di ¼ della sezione minima dell'elemento da realizzare, dell'interfero ridotto di 5 mm, dello spessore del copriferro aumentato del 30% (in accordo anche con quanto stabilito dagli Eurocodici).

3.3 Rapporto acqua/cemento:

Il quantitativo di acqua efficace da prendere in considerazione nel calcolo del rapporto a/c equivalente è quello realmente a disposizione dell'impasto, dato dalla somma di:

- (aagr) => quantitativo di acqua ceduto o sottratto dall'aggregato se caratterizzato rispettivamente da un tenore di umidità maggiore o minore dell'assorbimento (tenore di umidità che individua la condizione di saturo a superficie asciutta);
- aadd) => (aliquota di acqua introdotta tramite gli additivi liquidi (se utilizzati in misura superiore a 3 Kg/m³) o le aggiunte minerali in forma di slurry;
- (agh) => aliquota di acqua introdotta tramite l'utilizzo di chips di ghiaccio;
- (am) => aliquota di acqua introdotta nel mescolatore/betoniera;

ottenendo la formula:

$$a_{eff} = a_m + a_{agg} + a_{add} + a_{gh}$$

Il rapporto acqua/cemento sarà quindi da considerarsi come un rapporto acqua/cemento equivalente individuato dall'espressione più generale:

$$\left(\frac{a}{c}\right)_{eq} = \frac{a_{eff}}{(c + K_{cv} * cv + K_{fs} * fs)}$$

nella quale vengono considerate le eventuali aggiunte di ceneri volanti o fumi di silice all'impasto nell'impianto di betonaggio.

I termini utilizzati sono:

- c => dosaggio per m³ di impasto di cemento;
- cv => dosaggio per m³ di impasto di cenere volante;
- fs => dosaggio per m³ di impasto di fumo di silice;
- Kcv; Kfs => coefficienti di equivalenza rispettivamente della cenere volante e del fumo di silice desunti dalla norma UNI-EN 206-1 ed UNI 11104 (vedi paragrafi 2.2.1 e 2.2.2);

3.4 Lavorabilità

Il produttore del calcestruzzo dovrà adottare tutti gli accorgimenti in termini di ingredienti e di composizione dell'impasto per garantire che il calcestruzzo possieda al momento della consegna del calcestruzzo in cantiere la lavorabilità prescritta e riportata per ogni specifico conglomerato nella tabella riassuntiva al paragrafo 3.8.

Salvo diverse specifiche e/o accordi con il produttore del conglomerato la lavorabilità al momento del getto verrà controllata all'atto del prelievo dei campioni per i controlli d'accettazione della resistenza caratteristica convenzionale a compressione secondo le indicazioni riportate sulle Norme Tecniche sulle Costruzioni. La misura della lavorabilità verrà condotta in accordo alla UNI-EN 206-1 dopo aver proceduto a scaricare dalla betoniera almeno 0.3 mc di calcestruzzo. In accordo con le specifiche di capitolato la misura della lavorabilità potrà essere effettuata mediante:

- l'abbassamento al cono di Abrams (UNI-EN 12350-2);
- diametro di spandimento (UNI-EN 12350-5).

Salvo strutture da realizzarsi con particolari procedimenti di posa in opera (pavimentazioni a casseri scorrevoli, manufatti estrusi, etc.) o caratterizzate da geometrie particolari (ad esempio, travi di tetti a falde molto inclinate) non potranno essere utilizzati calcestruzzi con classe di consistenza inferiore ad S4/F4.

Sarà cura del fornitore garantire in ogni situazione la classe di consistenza prescritta per le diverse miscele tenendo conto che sono assolutamente proibite le aggiunte di acqua in betoniera al momento del getto dopo l'inizio dello scarico del calcestruzzo dall'autobetoniera. La classe di consistenza prescritta verrà garantita per un intervallo di tempo di 20-30 minuti dall'arrivo della betoniera in cantiere. Trascorso questo tempo sarà l'impresa esecutrice responsabile della eventuale minore lavorabilità rispetto a quella prescritta. Il calcestruzzo con la lavorabilità inferiore a quella prescritta potrà essere a discrezione della D.L. :

- respinto (l'onere della fornitura in tal caso spetta all'impresa esecutrice)
- accettato se esistono le condizioni, in relazione alla difficoltà di esecuzione del getto, per poter conseguire un completo riempimento dei casseri ed una completa compattazione.

Il tempo massimo consentito dalla produzione dell'impasto in impianto al momento del getto non dovrà superare i 90 minuti e sarà onere del produttore riportare nel documento di trasporto l'orario effettivo di fine carico della betoniera in impianto. Si potrà operare in deroga a questa prescrizione in casi eccezionali quando i tempi di trasporto del calcestruzzo dalla Centrale di betonaggio al cantiere dovessero risultare superiori ai 75 minuti. In questa evenienza si potrà utilizzare il conglomerato fino a 120 minuti dalla miscelazione dello stesso in impianto purché lo stesso possieda i requisiti di lavorabilità prescritti. Inoltre, in questa evenienza dovrà essere accertato preliminarmente dal produttore e valutato dalla D.L. che le resistenze iniziali del conglomerato cementizio non siano penalizzate a causa di dosaggi elevati di additivi ritardanti impiegati per la riduzione della perdita di lavorabilità.

3.5 Acqua di bleeding

L'essudamento di acqua dovrà risultare non superiore allo 0,1% in conformità alla norma UNI 7122.

3.6 Contenuto d'aria

Contestualmente alla misura della lavorabilità del conglomerato (con frequenza diversa da stabilirsi con il fornitore del conglomerato) dovrà essere determinato il contenuto di aria nel calcestruzzo in accordo alla procedura descritta alla norma UNI EN 12350-7 basata sull'impiego del porosimetro. Il contenuto di aria in ogni miscela prodotta dovrà essere conforme a quanto indicato nella tabella 3.1 (in funzione del diametro massimo dell'aggregato e dell'eventuale esposizione alla classe XF: strutture soggette a cicli di gelo/disgelo in presenza o meno di sali disgelanti).

3.7 Prescrizioni per la durabilità

Ogni calcestruzzo dovrà soddisfare i seguenti requisiti di durabilità in accordo con quanto richiesto dalle norme UNI 11104 e UNI EN 206 -1 e dalle Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale in base alla classe (alle classi) di esposizione ambientale della struttura cui il calcestruzzo è destinato:

- rapporto (a/c)max;
- classe di resistenza caratteristica a compressione minima;
- classe di consistenza;
- aria inglobata o aggiunta (solo per le classi di esposizione XF2, XF3, XF4).;
- contenuto minimo di cemento;
- tipo di cemento (se necessario);
- classe di contenuto di cloruri calcestruzzo;

- Dmax dell'aggregato;
- copriferro minimo.

3.8 Tipi di conglomerato cementizio

Sarà compilata una tabella sull'esempio di quella sottostante (tabella 10), contenente i vari tipi di conglomerato impiegati, le loro caratteristiche prestazionali e la loro destinazione. Le miscele, se prodotte con un Processo industrializzato, di cui meglio si specifica nel paragrafo successivo, non necessitano di alcuna qualifica preliminare che si richiede invece per produttori operanti con processo non industrializzato o per conglomerati autoprodotti dall'impresa esecutrice.

Tipo	CLASSI ESP. AMBIENTALE	Classe resistenza	D max	Classe di consistenza al getto	Rapporto (a/c) max	Tipo di cemento	Contenuto di aria (solo per classi XF2, XF3 E XF4)	Copriferro minimo	Campi di Impiego
		C (X/Y)		(se diverso da S4)					

Tabella 10 – Classificazione dei diversi tipi di conglomerato

Qualifica del conglomerato cementizio

In accordo alle Norme Tecniche per la Costruzioni per la produzione del calcestruzzo si possono configurare due differenti possibilità:

- A) calcestruzzo prodotto con processo industrializzato
- B) calcestruzzo prodotto senza processo industrializzato

Il caso B) si verifica nella produzione limitata di calcestruzzo direttamente effettuata in cantiere mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati. In tal caso la produzione deve essere effettuata sotto la diretta vigilanza del Direttore dei Lavori. Il DM 14/09/2006 prevede, in questo caso, la qualificazione iniziale delle miscele per mezzo della "Valutazione preliminare della Resistenza" (par. 11.1.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni) effettuata sotto la responsabilità dell'appaltatore o committente, prima dell'inizio della costruzione dell'opera, attraverso idonee prove preliminari atte ad accertare la resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato che verrà utilizzata per la costruzione dell'opera. La qualificazione iniziale di tutte le miscele utilizzate deve effettuarsi per mezzo di prove certificate da parte dei laboratori di cui all'art.59 del DPR n.380/2001 (Laboratori Ufficiali).

Nella relazione di prequalifica, nel caso di calcestruzzo prodotti senza processo industrializzato l'appaltatore dovrà fare esplicito riferimento a:

- materiali che si intendono utilizzare, indicandone provenienza, tipo e qualità;
- documenti sulla marcatura CE dei materiali costituenti;
- massa volumica reale s.s.a. e assorbimento, per ogni classe di aggregato, valutati secondo la Norma UNI 8520 parti 13a e 16a;
- studio granulometrico per ogni tipo e classe di calcestruzzo;
- tipo, classe e dosaggio del cemento;
- rapporto acqua-cemento;
- massa volumica del calcestruzzo fresco e calcolo della resa;
- classe di esposizione ambientale a cui è destinata la miscela;
- tipo e dosaggio degli eventuali additivi;
- proporzionamento analitico della miscela e resa volumetrica;
- classe di consistenza del calcestruzzo;
- risultati delle prove di resistenza a compressione;
- curve di resistenza nel tempo (almeno per il periodo 2-28 giorni);
- caratteristiche dell'impianto di confezionamento e stato delle tarature;
- sistemi di trasporto, di posa in opera e maturazione dei getti.

Il caso A) è trattato dal DM 14/09/2005 al punto 11.1.8 che definisce come calcestruzzo prodotto con processo industrializzato quello prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso.

Di conseguenza in questa fattispecie rientrano, a loro volta, tre tipologie di produzione del calcestruzzo:

- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati fissi
- calcestruzzo prodotto negli stabilimenti di prefabbricazione;
- calcestruzzo prodotto in impianti industrializzati installati nei cantieri (temporanei)

in questi casi gli impianti devono essere idonei ad una produzione costante, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e correggere la qualità del prodotto.

Al fine di contribuire a garantire quest'ultimo punto, gli impianti devono essere dotati di un sistema di controllo permanente della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Tale sistema di controllo non deve confondersi con l'ordinario sistema di gestione della qualità aziendale, al quale può affiancarsi.

Il sistema di controllo della produzione in fabbrica dovrà essere certificato da un organismo terzo indipendente di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con la UNI EN 45012. a riferimento per tale certificazione devone essere prese le Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici allo scopo di ottenere un calcestruzzo di adeguate caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche.

Il sistema di controllo di produzione in fabbrica dovrà comprendere le prove di autocontrollo, effettuate a cura del produttore secondo quanto previsto dalle Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato. L'organismo di certificazione dovrà, nell'ambito dell'ispezione delle singole unità produttive dovrà verificare anche i laboratori utilizzati per le prove di autocontrollo interno. In virtù di tale verifica e sorveglianza del controllo di produzione le prove di autocontrollo della produzione sono sostitutive di quelle effettuate dai laboratori ufficiali.

Il programma delle prove di autocontrollo deve essere sviluppato in maniera tale da assicurare il rispetto dei disposti normativi per le numerose miscele prodotte, ma essere nel contempo contenuto in maniera tale da agevolarne l'applicazione, in virtù dell'elevato numero delle miscele prodotte in generale in un impianto di calcestruzzo preconfezionato.

È compito della Direzione Lavori accertarsi che i documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere indichino gli estremi della certificazione del sistema di controllo della produzione.

Ove opportuno il Direttore dei Lavori potrà richiedere la relazione preliminare di qualifica ed i relativi allegati (es. certificazione della marcatura CE degli aggregati, del cemento, etc.).

Art. 73 - ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE

Generalità

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte, si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla guue.

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1 per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} – da utilizzare nei calcoli – si assumono i valori nominali $f_y = ReH$ e $f_t = R_m$, riportati nelle relative norme di prodotto.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova, devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI 552, UNI EN 10002-1 e UNI EN 10045-1.

Gli spessori nominali dei laminati, per gli acciai di cui alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1, sono riportati nelle tabelle che T1 E T2.

Tabella- T1- Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	$f_{yk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{tk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{yk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$	$f_{tk} \text{ [N/mm}^2\text{]}$

UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Tabella- T1- Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		40 mm $< t \leq 80$ mm	
	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]	f_{tk} [N/mm ²]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360	-	-
S 275 H	275	430	-	-
S 355 H	355	510	-	-
S 275 NH/NLH	275	370	-	-
S 355 NH/NLH	355	470	-	-
S 275 MH/MLH	275	360	-	-
S 355 MH/MLH	355	470	-	-
S 420 MH/MLH	420	500	-	-
S460 MH/MLH	460	530	-	-

L'acciaio per getti

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma UNI EN 10293.

Quando tali acciai debbano essere saldati, valgono le stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza similare.

L'acciaio per strutture saldate

La composizione chimica degli acciai

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni generali, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili previste dalle nuove norme tecniche.

Il processo di saldatura. La qualificazione dei saldatori

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1 da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1.

Le durezza eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta), si applica la norma UNI EN ISO 14555. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza. Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno, inoltre, essere rispettate le norme UNI EN 1011 (parti 1 e 2) per gli acciai ferritici, e UNI EN 1011 (parte 3) per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Oltre alle prescrizioni applicabili per i centri di trasformazione, il costruttore deve corrispondere a particolari requisiti. In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parti 2 e 4). Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. Tali requisiti sono riassunti nella tabella T3.

La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Tabella –T3- Tipi di azione sulle strutture soggette a fatica in modo più o meno significativo

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
	A	B	C	
Riferimento				D
Materiale base: spessore minimo delle membrature	S235, s ≤ 30 mm S275, s ≤ 30 mm	S355, s ≤ 30 mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, s ≤ 30 mm	S235 S275 S355 S460 Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati ¹
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio UNI EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2
Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719	Di base	Specifico	Completo	Completo

¹ Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo.

I bulloni e i chiodi

I bulloni

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.

I bulloni – conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016 e UNI 5592 – devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1, associate nel modo indicato nelle tabelle T4 E T5.

Tabella –T4 - Classi di appartenenza di viti e dadi

-	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella 18.4 sono riportate nella tabella T5.

Tabella –T5- Tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	300	480	649	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	500	600	800	1000

I bulloni per giunzioni ad attrito

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della tabella T6 (viti e dadi), e devono essere associati come indicato nelle tabelle T4 E T5.

Tabella –T6 - Bulloni per giunzioni ad attrito

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8.8-10.9 secondo UNI EN ISO 898-1	UNI EN 14399 (parti 3 e 4)
Dadi	8-10 secondo UNI EN 20898-2	
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: temperato e rinvenuto HRC 32□40	UNI EN 14399 (parti 5 e 6)
Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32□40	

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1, e recare la relativa marcatura CE, con le specificazioni per i materiali e i prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla guue. Il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (cpd), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.

I chiodi

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma UNI 7356.

I connettori a piolo

Nel caso in cui si utilizzino connettori a piolo, l'acciaio deve essere idoneo al processo di formazione dello stesso e compatibile per saldatura con il materiale costituente l'elemento strutturale interessato dai pioli stessi. Esso deve avere le seguenti caratteristiche meccaniche:

- allungamento percentuale a rottura (valutato su base $L_0 = 5,65 \sqrt{A_0}$, dove A_0 è l'area della sezione trasversale del saggio) ≥ 12 ;
- rapporto $f_t / f_y \geq 1,2$.

Quando i connettori vengono uniti alle strutture con procedimenti di saldatura speciali, senza metallo d'apporto, essi devono essere fabbricati con acciai la cui composizione chimica soddisfi le limitazioni seguenti: $C \leq 0,18\%$, $Mn \leq 0,9\%$, $S \leq 0,04\%$, $P \leq 0,05\%$.

L'impiego di acciai inossidabili

Nell'ambito delle indicazioni generali per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 e UNI EN 10219-1 per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} – da utilizzare nei calcoli – si assumono i valori nominali $f_y = ReH$ e $f_t = R_m$ riportati nelle relative norme di prodotto, ed è consentito l'impiego di acciaio inossidabile per la realizzazione di strutture metalliche.

In particolare, per i prodotti laminati la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua, permanendo tutte le altre regole concernenti la qualificazione per tutte le tipologie di acciaio e al controllo nei centri di trasformazione nell'ambito degli acciai per carpenteria metallica.

Le specifiche per gli acciai da carpenteria in zona sismica

L'acciaio costituente le membrature, le saldature e i bulloni, deve essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio.

Per le zone dissipative si devono applicare le seguenti regole aggiuntive:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f_{tk} (nominale) e la tensione di snervamento f_{yk} (nominale) deve essere maggiore di 1,20 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento massima $f_{y,max}$ deve risultare $f_{y,max} \leq 1,2 f_{yk}$;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

Le procedure di controllo su acciai da carpenteria

I controlli in stabilimento di produzione

La suddivisione dei prodotti

Sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata sia quelli per lotti di produzione.

Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo, i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica per gli acciai laminati sono raggruppabili per gamme di spessori, così come definito nelle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1.

Agli stessi fini, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, J0, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento.

Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 in base al numero dei pezzi.

Le prove di qualificazione

Ai fini della qualificazione, con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, è fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE, il produttore deve predisporre una idonea documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche, riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare.

La documentazione deve essere riferita ad una produzione consecutiva relativa ad un periodo di tempo di almeno sei mesi e ad un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque $o \geq 2000$ t oppure ad un numero di colate o di lotti ≥ 25 .

Tale documentazione di prova deve basarsi sui dati sperimentali rilevati dal produttore, integrati dai risultati delle prove di qualificazione effettuate a cura di un laboratorio ufficiale incaricato dal produttore stesso.

Le prove di qualificazione devono riferirsi a ciascun tipo di prodotto, inteso individuato da gamma merceologica, classe di spessore e qualità di acciaio, ed essere relative al rilievo dei valori caratteristici; per ciascun tipo verranno eseguite almeno trenta prove su saggi appositamente prelevati.

La documentazione del complesso delle prove meccaniche deve essere elaborata in forma statistica calcolando, per lo snervamento e la resistenza a rottura, il valore medio, lo scarto quadratico medio e il relativo valore caratteristico delle corrispondenti distribuzioni di frequenza.

Il controllo continuo della qualità della produzione

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le

procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento produttore deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo.

Per ogni colata, o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata, e, comunque, un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e, comunque, un saggio ogni 40 t o frazione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi.

Dai saggi di cui sopra, saranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1, rilevando la quantità in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce.

Per quanto concerne f_y e f_t , i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme dimensionali) vengono riportati su idonei diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle presenti norme tecniche.

I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025, ovvero alle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 e UNI EN 10219 per i profilati cavi.

È cura e responsabilità del produttore individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limite la produzione e di provvedere ad ovviarne le cause. I diagrammi sopraindicati devono riportare gli eventuali dati anomali.

I prodotti non conformi devono essere deviati ad altri impieghi, previa punzonatura di annullamento, e tenendone esplicita nota nei registri.

La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del produttore.

La verifica periodica della qualità

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il laboratorio incaricato deve effettuare periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore, nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo non meno di trenta prove a trazione su provette ricavate sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti sia da saggi appositamente accantonati dal produttore in numero di almeno due per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente.

Inoltre, il laboratorio incaricato effettua le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da tre campioni per ciascun tipo sopradetto.

Infine, si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche.

Nel caso in cui i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non sono rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove.

Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al servizio tecnico centrale, e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Per quanto concerne le prove di verifica periodica della qualità per gli acciai, con caratteristiche comprese tra i tipi S235 e S355, si utilizza un coefficiente di variazione pari all'8%.

Per gli acciai con snervamento o rottura superiore al tipo S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari al 6%.

Per tali acciai la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua nell'ultimo semestre e anche nei casi in cui i quantitativi minimi previsti non siano rispettati, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

I controlli su singole colate

Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime per qualificarsi.

Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1, e i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025, ovvero delle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 e UNI EN 10219 per i profilati cavi.

I controlli nei centri di trasformazione

I centri di produzione di lamiera grecate e profilati formati a freddo. Le verifiche del direttore dei lavori

Si definiscono centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiere grecate tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiere in acciaio e realizzano profilati formati a freddo, lamiere grecate e pannelli composti profilati, ivi compresi quelli saldati, che, però, non siano sottoposti a successive modifiche o trattamenti termici. Per quanto riguarda i materiali soggetti a lavorazione, può farsi utile riferimento, oltre alle norme delle tabelle 18.1 e 18.2, anche alle norme UNI EN 10326 e UNI EN 10149 (parti 1, 2 e 3).

Oltre alle prescrizioni applicabili per tutti gli acciai, i centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiere grecate devono rispettare le seguenti prescrizioni. Per le lamiere grecate da impiegare in solette composte, il produttore deve effettuare una specifica sperimentazione al fine di determinare la resistenza a taglio longitudinale di progetto $\sigma_{u,Rd}$ della lamiera grecata. La sperimentazione e la elaborazione dei risultati sperimentali devono essere conformi alle prescrizioni dell'appendice B3 alla norma UNI EN 1994-1. Questa sperimentazione e l'elaborazione dei risultati sperimentali devono essere eseguite da laboratorio indipendente di riconosciuta competenza. Il rapporto di prova deve essere trasmesso in copia al servizio tecnico centrale e deve essere riprodotto integralmente nel catalogo dei prodotti.

Nel caso di prodotti coperti da marcatura CE, il centro di produzione deve dichiarare, nelle forme e con le limitazioni previste, le caratteristiche tecniche previste nelle norme armonizzate applicabili.

I centri di produzione possono, in questo caso, derogare agli adempimenti previsti per tutti i tipi d'acciaio, relativamente ai controlli sui loro prodotti (sia quelli interni che quelli da parte del laboratorio incaricato), ma devono fare riferimento alla documentazione di accompagnamento dei materiali di base, soggetti a marcatura CE o qualificati come previsto nelle presenti norme. Tale documentazione sarà trasmessa insieme con la specifica fornitura e farà parte della documentazione finale relativa alle trasformazioni successive.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di trasformazione, e, inoltre, ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata.

Gli utilizzatori dei prodotti e/o il direttore dei lavori sono tenuti a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

I centri di prelaborazione di componenti strutturali

Le nuove norme tecniche definiscono centri di prelaborazione o di servizio quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) e realizzano elementi singoli prelaborati che vengono successivamente utilizzati dalle officine di produzione che realizzano strutture complesse nell'ambito delle costruzioni.

I centri di prelaborazione devono rispettare le prescrizioni applicabili, di cui ai centri di trasformazione valevoli per tutti i tipi d'acciaio.

Le officine per la produzione di carpenterie metalliche. Le verifiche del direttore dei lavori

I controlli nelle officine per la produzione di carpenterie metalliche sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del direttore tecnico dell'officina.

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

Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo tre prove, di cui almeno una sullo spessore massimo ed una sullo spessore minimo.

I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, ovvero le prescrizioni delle tabelle 18.1 e 18.2 per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per le caratteristiche chimiche.

Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve essere inferiore ai limiti tabellari.

Deve, inoltre, essere controllato che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nelle norme europee applicabili sopra richiamate, e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza, deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria.

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

Per le caratteristiche dei certificati emessi dal laboratorio è fatta eccezione per il marchio di qualificazione, non sempre presente sugli acciai da carpenteria, per il quale si potrà fare riferimento ad eventuali cartellini identificativi ovvero ai dati dichiarati dal produttore.

Il direttore tecnico dell'officina deve curare la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

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

- dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che riporterà, nel certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Per quanto riguarda le specifiche dei controlli, le procedure di qualificazione e i documenti di accompagnamento dei manufatti in acciaio prefabbricati in serie, si rimanda agli equivalenti paragrafi del § 11.8. delle nuove norme tecniche, ove applicabili.

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

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

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

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità.

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica sono tenuti a dichiarare al servizio tecnico centrale la loro attività, con specifico riferimento al processo produttivo e al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità.

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

Il servizio tecnico centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione.

Ogni fornitura di bulloni o chiodi in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche, deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione da parte del servizio tecnico centrale.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

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

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

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

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

NORME DI RIFERIMENTO

Esecuzione

UNI 552	Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni
UNI 3158	Acciai non legati di qualità in getti per costruzioni meccaniche di impiego generale. Qualità, prescrizioni e prove
UNI ENV 1090-1	Esecuzione di strutture di acciaio. Regole generali e regole per gli edifici
UNI ENV 1090-2	Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per componenti e lamiera di spessore sottile formati a freddo

UNI ENV 1090-3	Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per gli acciai ad alta resistenza allo snervamento
UNI ENV 1090-4	Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per strutture reticolari realizzate con profilati cavi
UNI ENV 1090-6	Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per l'acciaio inossidabile
UNI EN ISO 377	Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche
UNI EN 10002-1	Materiali metallici. Prova di trazione. Metodo di prova (a temperatura ambiente)
UNI EN 10045-1	Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova

Elementi di collegamento

UNI EN ISO 898-1	Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio. Viti e viti prigioniere
UNI EN 20898-2	Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso
UNI EN 20898-7	Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Prova di torsione e coppia minima di rottura per viti con diametro nominale da 1 mm a 10 mm
UNI 5592	Dadi esagonali normali. Filettatura metrica iso a passo grosso e a passo fine. Categoria C
UNI EN ISO 4016	Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato. Categoria C

Profilati cavi

UNI EN 10210-1	Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 10210-2	Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo
UNI EN 10219-1	Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 10219-2	Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo

Prodotti laminati a caldo

UNI EN 10025-1	Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura
UNI EN 10025-2	Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali
UNI EN 10025-3	Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato
UNI EN 10025-4	Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica
UNI EN 10025-5	Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica
UNI EN 10025-6	Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati

Art. 74 - ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove norme tecniche per le costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;
- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;
- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

Nella tabella 1 si riportano i numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 10080 (Nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea n. L343 dell'8 dicembre 2006 è stata pubblicata la decisione della Commissione delle Comunità Europee del 5 dicembre 2006 relativa alla cancellazione del riferimento alla norma EN 10080 "Acciaio per cemento armato - Acciaio saldabile - Generalità" conformemente alla direttiva 89/106/CEE del Consiglio), caratterizzanti nervature consecutive. Nel caso specifico dell'Italia si hanno quattro nervature consecutive.

Tab. 1 - Numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 10080

Paese produttore	Numero di nervature trasversali normali tra l'inizio della marcatura e la nervatura rinforzata successiva
Austria, Germania	1
Belgio, Lussemburgo, Paesi Bassi, Svizzera	2
Francia	3

Italia	4
Irlanda, Islanda, Regno Unito	5
Danimarca, Finlandia, Norvegia, Svezia	6
Portogallo, Spagna	7
Grecia	8
Altri	9

identificazione del produttore

Il criterio di identificazione dell'acciaio prevede che su un lato della barra/rotolo vengano riportati dei simboli che identificano l'inizio di lettura del marchio (start: due nervature ingrossate consecutive), l'identificazione del paese produttore e dello stabilimento.

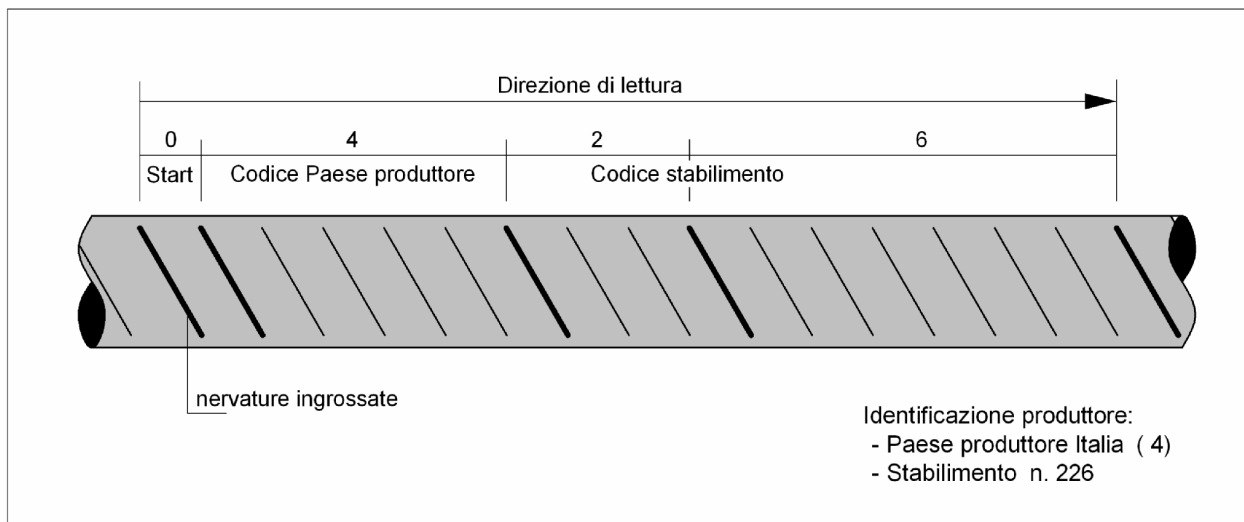


Figura 1 - Identificazione del produttore

identificazione della classe tecnica

Sull'altro lato della barra/rotolo, l'identificazione prevede dei simboli che identificano l'inizio della lettura (start: tre nervature ingrossate consecutive) e un numero che identifica la classe tecnica dell'acciaio che deve essere depositata presso il registro europeo dei marchi, da 101 a 999 escludendo i multipli di 10. La figura 16.2 riporta un acciaio di classe tecnica n. 226.

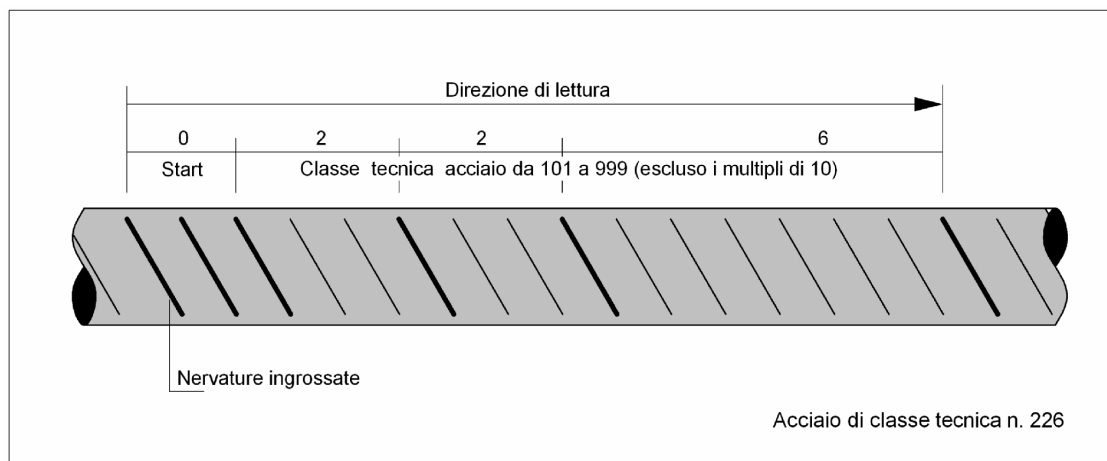


Figura 2 - Identificazione della classe tecnica

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche per le costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Il caso della unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori per le prove di laboratorio

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dal direttore dei lavori.

Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni, e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Nel caso i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, ovvero il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e il direttore dei lavori.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e il direttore dei lavori deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

Forniture e documentazione di accompagnamento: l'attestato di qualificazione

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (paragrafo 11.3.1.5).

L'attestato di qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

Il direttore dei lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Centri di trasformazione

Le nuove norme tecniche (paragrafo 11.3.2.6) definiscono centro di trasformazione, nell'ambito degli acciai per cemento armato, un impianto esterno al produttore e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in opere in cemento armato quali, per esempio, elementi saldati e/o presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura), pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni.

Il centro di trasformazione deve possedere tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche per le costruzioni.

Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

Documentazione di accompagnamento e verifiche del direttore dei lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;

- dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

I tipi d'acciaio per cemento armato

Le nuove norme tecniche per le costruzioni ammettono esclusivamente l'impiego di acciai saldabili e nervati idoneamente qualificati secondo le procedure previste dalle stesse norme, e controllati con le modalità previste per gli acciai per cemento armato precompresso e per gli acciai per carpenterie metalliche.

I tipi di acciai per cemento armato sono indicati nella tabella 2.

Tab. 2 - Tipi di acciai per cemento armato

Tipi di acciaio per cemento armato previsti dalle norme precedenti	Tipi di acciaio previsti dal D.M. 14 gennaio 2008 (saldabili e ad aderenza migliorata)
FeB22k e FeB32k (barre tonde lisce)	B450C ($6 \leq \varnothing \leq 50$ mm)
FeB38k e FeB44k (barre tonde nervate)	B450A ($5 \leq \varnothing \leq 12$ mm)

L'acciaio per cemento armato B450C

L'acciaio per cemento armato B450C (laminato a caldo) è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

- $f_{y\ nom}$: 450 N/mm²

- $f_{t\ nom}$: 540 N/mm²

e deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 3.

Tab. 3 - Acciaio per cemento armato laminato a caldo B450C

Caratteristiche	Requisiti	Fratte [%]
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\ nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\ nom}$	5,0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$	10,0
$(f_y/f_{y\ nom})_k$	$\leq 1,25$	10,0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7,5\%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\varnothing < 12$ mm	4 \square	-
$12 \leq \varnothing \leq 16$ mm	5 \square	-
per $16 < \varnothing \leq 25$ mm	8 \square	-
per $25 < \varnothing \leq 50$ mm	10 \square	-

L'acciaio per cemento armato B450A

L'acciaio per cemento armato B450A (trafilato a freddo), caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C, deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 4.

Tab. 4 - Acciaio per cemento armato trafileto a freddo B450A

Caratteristiche	Requisiti	Fratte [%]
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y\ nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t\ nom}$	5,0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,05$	10,0
$(f_y/f_{y\ nom})_k$	$\leq 1,25$	10,0

Allungamento (A_{gt}) _k	$\geq 2,5\%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche: $\square < 10\text{mm}$	4 \square	-

Accertamento delle proprietà meccaniche

L'accertamento delle proprietà meccaniche degli acciai deve essere condotto secondo le seguenti norme (paragrafo 11.3.2.3 nuove norme tecniche):

UNI EN ISO 15630-1 – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato;

UNI EN ISO 15630-2 – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate.

Per gli acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche devono essere determinate su provette mantenute per 60 minuti a $100 \pm 10^\circ\text{C}$ e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.

In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si deve sostituire fy, con f(0,2).

Prova di piegamento

La prova di piegamento e di raddrizzamento deve essere eseguita alla temperatura di $20 + 5^\circ\text{C}$ piegando la provetta a 90° , mantenendola poi per 30 minuti a $100 \pm 10^\circ\text{C}$ e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20° . Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

Prova di trazione

La prova a trazione per le barre è prevista dalla norma UNI EN ISO 15630-1. I campioni devono essere prelevati in contraddittorio con l'appaltatore al momento della fornitura in cantiere. Gli eventuali trattamenti di invecchiamento dei provini devono essere espressamente indicati nel rapporto di prova.

La lunghezza dei campioni delle barre per poter effettuare sia la prova di trazione, sia la prova di piegamento deve essere di almeno 100 cm (consigliato 150 cm).

Riguardo alla determinazione di A_{gt} , allungamento percentuale totale alla forza massima di trazione F_m , bisogna considerare che:

- se A_{gt} è misurato usando un estensimetro, A_{gt} deve essere registrato prima che il carico diminuisca più di 0,5% dal relativo valore massimo;
- se A_{gt} è determinato con il metodo manuale, A_{gt} deve essere calcolato con la seguente formula:

$$A_{gt} = A_g + R_m / 2000$$

dove

- A_g è l'allungamento percentuale non-proporzionale al carico massimo F_m
- R_m è la resistenza a trazione (N/mm²).

La misura di A_g deve essere fatta su una lunghezza della parte calibrata di 100 mm ad una distanza r_2 di almeno 50 mm o $2d$ (il più grande dei due) lontano dalla frattura. Questa misura può essere considerata come non valida se la distanza r_1 fra le ganasce e la lunghezza della parte calibrata è inferiore a 20 mm o d (il più grande dei due).

La norma UNI EN 15630-1 stabilisce che in caso di contestazioni deve applicarsi il metodo manuale.

Caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni (paragrafo 11.3.2.4 nuove norme tecniche).

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi, cioè, una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

La marcatura dei prodotti deve consentirne l'identificazione e la rintracciabilità.

La documentazione di accompagnamento delle forniture deve rispettare le prescrizioni stabilite dalle norme tecniche, in particolare è necessaria per quei prodotti per i quali non sussiste l'obbligo della marcatura CE.

Le barre sono caratterizzate dal diametro \square della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm³.

I diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A, in barre e in rotoli, sono riportati nelle tabelle 5 e 6.

Tab. 5 - Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in barre

Acciaio in barre	Diametro Ø [mm]
B450C	$6 \leq \varnothing \leq 40$
B450A	$5 \leq \varnothing \leq 10$

Tab. 6 - Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in rotoli

Acciaio in rotoli	Diametro Ø [mm]
B450C	$6 \leq \varnothing \leq 16$
B450A	$5 \leq \varnothing \leq 10$

Sagomatura e impiego

Le nuove norme tecniche stabiliscono che la sagomatura e/o l'assemblaggio dei prodotti possono avvenire (paragrafo 11.3.2.4 nuove norme tecniche):

- in cantiere, sotto la vigilanza della direzione dei lavori;
- in centri di trasformazione, solo se dotati dei requisiti previsti.

Nel primo caso, per cantiere si intende esplicitamente l'area recintata del cantiere, all'interno della quale il costruttore e la direzione dei lavori sono responsabili dell'approvvigionamento e lavorazione dei materiali, secondo le competenze e responsabilità che la legge da sempre attribuisce a ciascuno.

Al di fuori dell'area di cantiere, tutte le lavorazioni di sagomatura e/o assemblaggio devono avvenire esclusivamente in centri di trasformazione provvisti dei requisiti delle indicati dalle nuove norme tecniche.

Le reti e i tralicci elettrosaldati

Gli acciai delle reti e dei tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare i 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre e assemblati mediante saldature.

Per le reti e i tralicci in acciaio (B450C o B450A), gli elementi base devono avere diametro \varnothing come di riportato nella tabella 7.

Tab. 7 - Diametro Ø degli elementi base per le reti e i tralicci in acciaio B450C e B450A

Acciaio tipo	Diametro Ø degli elementi base
B450C	$6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$
B450A	$5 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 10 \text{ mm}$

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti le reti e i tralicci deve essere: $\varnothing_{min}/\varnothing_{max} \geq 0,6$.

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma UNI EN ISO 15630-2 pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm². Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo deve essere controllata e certificata dal produttore di reti e di tralicci secondo le procedure di qualificazione di seguito riportate.

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche. Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450A oppure B450C saldabili.

La produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base proveniente da altro stabilimento.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi possono essere costituiti da acciai provvisti di specifica qualificazione o da elementi semilavorati quando il produttore, nel proprio processo di lavorazione, conferisca al semilavorato le caratteristiche meccaniche finali richieste dalla norma.

In ogni caso, il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio.

Marchiatura di identificazione

Ogni pannello o traliccio deve essere, inoltre, dotato di apposita marchiatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.

La marchiatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marchiatura supplementare indelebile. In ogni caso, la marchiatura deve essere identificabile in modo permanente anche dopo l'annegamento nel calcestruzzo della rete o del traliccio elettrosaldato.

Laddove non fosse possibile tecnicamente applicare su ogni pannello o traliccio la marchiatura secondo le modalità sopra indicate, dovrà essere comunque apposta su ogni pacco di reti o tralicci un'apposita etichettatura, con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del produttore. In questo caso, il direttore dei lavori, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere, deve verificare la presenza della predetta etichettatura.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, ovvero in stabilimenti del medesimo produttore, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con la marchiatura dell'elemento base, alla quale può essere aggiunto un segno di riconoscimento di ogni singolo stabilimento.

La saldabilità

L'analisi chimica effettuata su colata e l'eventuale analisi chimica di controllo effettuata sul prodotto finito, deve soddisfare le limitazioni riportate nella tabella 8, dove il calcolo del carbonio equivalente C_{eq} è effettuato con la seguente formula:

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

in cui i simboli chimici denotano il contenuto degli elementi stessi espresso in percentuale.

Tab. 8 - Massimo contenuto di elementi chimici in percentuale (%)

Elemento	Simbolo	Analisi di prodotto	Analisi di colata
Carbonio	C	0,24	0,22
Fosforo	P	0,055	0,050
Zolfo	S	0,055	0,050
Rame	Cu	0,85	0,80
Azoto	N	0,013	0,012
Carbonio equivalente	C_{eq}	0,52	0,50

È possibile eccedere il valore massimo di C dello 0,03% in massa, a patto che il valore del C_{eq} venga ridotto dello 0,02% in massa.

Contenuti di azoto più elevati sono consentiti in presenza di una sufficiente quantità di elementi che fissano l'azoto stesso.

Le tolleranze dimensionali

La deviazione ammissibile per la massa nominale dei diametri degli elementi d'acciaio deve rispettare le tolleranze riportate nella tabella 9.

Tab. 9 - Deviazione ammissibile per la massa nominale

Diametro nominale [mm]	$5 \leq \emptyset \leq 8$	$8 < \emptyset \leq 40$
Tolleranza in % sulla sezione ammessa per l'impiego	± 6	$\pm 4,5$

Procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario, barre e rotoli

Controlli sistematici

Le prove di qualificazione e di verifica periodica, di cui ai successivi punti, devono essere ripetute per ogni prodotto avente caratteristiche differenti o realizzato con processi produttivi differenti, anche se provenienti dallo stesso stabilimento.

I rotoli devono essere soggetti a qualificazione separata dalla produzione in barre e dotati di marchiatura differenziata.

Prove di qualificazione

Il laboratorio ufficiale prove incaricato deve effettuare, senza preavviso, presso lo stabilimento di produzione, il prelievo di una serie di 75 saggi, ricavati da tre diverse colate o lotti di produzione, 25 per ogni colata o lotto di produzione, scelti su tre diversi diametri opportunamente differenziati, nell'ambito della gamma prodotta.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.

Sui campioni devono essere determinati, a cura del laboratorio ufficiale incaricato, i valori delle tensioni di snervamento e rottura f_y e f_t , l'allungamento A_{gt} , ed effettuate le prove di piegamento.

Prove periodiche di verifica della qualità

Ai fini della verifica della qualità, il laboratorio incaricato deve effettuare controlli saltuari, ad intervalli non superiori a tre mesi, prelevando tre serie di cinque campioni, costituite ognuna da cinque barre di uno stesso diametro, scelte con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, e provenienti da una stessa colata.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica. Su tali serie il laboratorio ufficiale deve effettuare le prove di resistenza

e di duttilità. I corrispondenti risultati delle prove di snervamento e di rottura vengono introdotti nelle precedenti espressioni, le quali vengono sempre riferite a cinque serie di cinque saggi, facenti parte dello stesso gruppo di diametri, da aggiornarsi ad ogni prelievo, aggiungendo la nuova serie ed eliminando la prima in ordine di tempo. I nuovi valori delle medie e degli scarti quadratici così ottenuti vengono, quindi, utilizzati per la determinazione delle nuove tensioni caratteristiche, sostitutive delle precedenti (ponendo $n = 25$).

Se i valori caratteristici riscontrati risultano inferiori ai minimi per gli acciai B450C e B450A, il laboratorio incaricato deve darne comunicazione al servizio tecnico centrale e ripetere le prove di qualificazione solo dopo che il produttore ha eliminato le cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prova di verifica della qualità non soddisfi i requisiti di duttilità per gli acciai B450C e B450A, il prelievo relativo al diametro di cui trattasi deve essere ripetuto. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione della qualificazione.

Le tolleranze dimensionali devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Su almeno un saggio per colata o lotto di produzione è calcolato il valore dell'area relativa di nervatura o di dentellatura.

Tab. 10 - Verifica di qualità per ciascuno dei gruppi di diametri

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	3 serie di 5 campioni 1 serie = 5 barre di uno stesso diametro	Stessa colata

Tab. 11 - Verifica di qualità non per gruppi di diametri

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	15 saggi prelevati da 3 diverse colate: - 5 saggi per colata o lotto di produzione indipendentemente dal diametro	Stessa colata o lotto di produzione

Verifica delle tolleranze dimensionali per colata o lotto di produzione

Ai fini del controllo di qualità, le tolleranze dimensionali di cui alla tabella 16.9 devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Qualora la tolleranza sulla sezione superi il $\pm 2\%$, il rapporto di prova di verifica deve riportare i diametri medi effettivi.

Controlli su singole colate o lotti di produzione

I produttori già qualificati possono richiedere, di loro iniziativa, di sottoporsi a controlli su singole colate o lotti di produzione, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale prove. Le colate o lotti di produzione sottoposti a controllo devono essere cronologicamente ordinati nel quadro della produzione globale.

I controlli consistono nel prelievo, per ogni colata e lotto di produzione e per ciascun gruppo di diametri da essi ricavato, di un numero n di saggi, non inferiore a dieci, sui quali si effettuano le prove di verifica di qualità per gli acciai in barre, reti e tralicci elettrosaldati.

Le tensioni caratteristiche di snervamento e rottura devono essere calcolate con le espressioni per i controlli sistematici in stabilimento per gli acciai in barre e rotoli, nelle quali n è il numero dei saggi prelevati dalla colata.

Controlli nei centri di trasformazione

I controlli nei centri di trasformazione sono obbligatori e devono essere effettuati:

- in caso di utilizzo di barre, su ciascuna fornitura, o comunque ogni 90 t;
- in caso di utilizzo di rotoli, ogni dieci rotoli impiegati.

Qualora non si raggiungano le quantità sopra riportate, in ogni caso deve essere effettuato almeno un controllo per ogni giorno di lavorazione.

Ciascun controllo deve essere costituito da tre spezzoni di uno stesso diametro per ciascuna fornitura, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento.

In caso contrario i controlli devono essere estesi alle eventuali forniture provenienti da altri stabilimenti.

I controlli devono consistere in prove di trazione e piegamento e devono essere eseguiti dopo il raddrizzamento.

In caso di utilizzo di rotoli deve altresì essere effettuata, con frequenza almeno mensile, la verifica dell'area relativa di nervatura o di dentellatura, secondo il metodo geometrico di cui alla norma UNI EN ISO 15630-1.

Tutte le prove suddette devono essere eseguite dopo le lavorazioni e le piegature atte a dare ad esse le forme volute per il particolare tipo di impiego previsto.

Le prove di cui sopra devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali prove.

Il direttore tecnico di stabilimento curerà la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati dal direttore dei lavori entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, in ragione di tre spezzoni marchiati e di uno stesso diametro scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario, i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

I valori di resistenza e allungamento di ciascun campione da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella tabella 16.12. Questi limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire tra diverse apparecchiature e modalità di prova.

Nel caso di campionamento e di prova in cantiere, che deve essere effettuata entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere, qualora la determinazione del valore di una quantità fissata non sia conforme al valore di accettazione, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato. Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante, che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio ufficiale.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui dieci ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico, e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo, secondo quanto sopra riportato. In caso contrario, il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al servizio tecnico centrale.

Tab. 12 - Valori di resistenza e di allungamento accettabili

Caratteristica	Valore limite	Note
f_y minimo	425 N/mm ²	(450 – 25) N/mm ²
f_y massimo	572 N/mm ²	[450 · (1,25 + 0,02)] N/mm ²
Agt minimo	≥ 6,0%	per acciai B450C
Agt minimo	≥ 2,0%	per acciai B450A
Rottura/snervamento	$1,13 \leq f_t/f_y \leq 1,37$	per acciai B450C
Rottura/snervamento	$f_t/f_y \geq 1,03$	per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

Prelievo dei campioni e la domanda al laboratorio prove

Il prelievo dei campioni di barre d'armatura deve essere effettuato a cura del direttore dei lavori o di un tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale prove incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

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

La domanda di prove al laboratorio ufficiale autorizzato deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche, e di ciò deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Art. 75 - METALLI IN GENERE E LEGHE METALLICHE

I metalli e le leghe metalliche debbono essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, faglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Per tutti i materiali ferrosi saranno presentati, su richiesta della D.LL., i certificati di provenienza e quelli delle prove effettuate presso le ferriere e fonderie fornitrici.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste nel al § 11 delle NCT di cui al D.M. 14/01/2008, nonché delle specifiche norme UNI con particolare riferimento alle seguenti norme di unificazione:

UNI EN 10027-1 Designazione convenzionale degli acciai

UNI 7856 Ghise gregge. Definizioni e classificazioni.

UNI EN 1563 Ghisa a grafite sferoidale. Classificazione.

I materiali devono presentare, inoltre, secondo la loro qualità, taluni particolari requisiti qui sotto indicati. Come acciai si definiranno i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio, limite che li separerà dalle ghise definite dalla UNI 7856 sopra richiamata.

Ferro comune

Deve essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace. Esso deve essere malleabile, facilmente saldabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature; non deve presentare saldature od altre soluzioni di continuità.

Profilati

Sagomati a freddo o a caldo per la costruzione dei parapetti, scalette, telai ecc. saranno di acciaio AQ 42 o 50 conforme alle tabelle UNI EN 2633:1994 per profilati, barre e larghi piatti ed UNI 1964 n. 53335 per lamiera od equivalente Fe 42. Quelli per la costruzione di paletti da recinzione saranno in acciaio Fe 37 conforme alle tabelle UNI 7070:1982. Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche od altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente le possibilità d'impiego. Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature e vaiolature, purché non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore.

Valgono sull'argomento le norme UNI EN 10163-1, 10163-2, 10163-3.

Reti e lamiera striate per protezione

Saranno in acciaio conforme alle tabelle UNI 7070:1982 e modifiche seguenti.

Acciai

* Acciai per armature di conglomerati

Gli acciai dovranno essere esenti da difetti tali da pregiudicare l'impiego, quali incisioni, ossidazioni, corrosioni, lesioni, untuosità, scorie, soffiature, saldature ed in genere ricopertura da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato. Essi inoltre dovranno essere controllati in stabilimento.

Pure essi dovranno soddisfare a tutte le condizioni previste dal D.M. 14/2/1992 pubblicato sul supplemento ordinario n. 55 della Gazzetta Ufficiale n. 65 del 18/03/1992, che si intendono interamente trascritte nel presente Capitolato.

Le relative forniture debbono essere accompagnate da un certificato di Laboratorio Ufficiale riferentesi al tipo di armatura di cui trattasi nonché dotate di marchiatura da cui risulti il riferimento allo stabilimento produttore, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità. La data del certificato deve essere non inferiore a tre mesi a quella di spedizione, salvo quanto previsto al punto 2.2.8.2. del D.M. citato.

I controlli in cantiere sono obbligatori. Essi saranno riferiti agli stessi gruppi di diametri di cui al punto 2.2.8.2 (1) ed effettuati con il prelievamento di tre spezzoni marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun gruppo di ciascuna partita di comune provenienza. Le prove, da eseguirsi presso un Laboratorio Ufficiale, accerteranno la resistenza e la duttilità del materiale. Eventuali risultati anomali, saranno dal Direttore dei Lavori comunicati sia al Laboratorio Ufficiale incaricato in stabilimento, sia al Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei LL.PP.

* Acciaio per barre tonde lisce e ad aderenza migliorata

Per le condizioni tecniche generali di fornitura si applica la norma UNI EU 21 (parzialmente sostituita da UNI EN 10204). Il prelievo dai campioni ed i metodi di prova saranno effettuati secondo la UNI 6407 salvo quanto stabilito al punto 2.2.8.2., Parte 1a, del Decreto citato. Per l'accertamento delle proprietà meccaniche vale quanto indicato alle EN 10002/1a (1990), UNI 564 ed UNI 6407, salvo indicazioni contrarie o complementari.

L'acciaio per barre tonde lisce dovrà possedere le proprietà indicate nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE MECCANICHE	Designazione del tipo di acciaio	
	Fe B 22k	Fe B 32k
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	≥ 215	≥ 315
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	≥ 335	≥ 490
Allungamento A5	≥ 24	≥ 23
Piegamento a 180° su mandrino con diametro D	2d	3d

L'acciaio ad aderenza migliorata, caratterizzato dal diametro della barra tonda equipesante, dovrà possedere le caratteristiche parzialmente indicate nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE MECCANICHE	Designazione del tipo di acciaio	
	Fe B 38k	Fe B 44k
Tensione caratteristica di snervamento f_{tk}	≥ 375	≥ 430
Tensione caratteristiche di rottura f_{tk} N/mm ²	≥ 450	≥ 540
Allungamento A5	≥ 14	≥ 12

Le barre inoltre dovranno superare con esito positivo prove di aderenza (secondo il metodo "Beam test") da eseguire presso un laboratorio ufficiale con le modalità specificate dalla norma CNR - uni 10020-71

* Acciaio in fili lisci o nervati

I fili lisci o nervati di acciaio trafilato di diametro compreso fra 5 e 12 mm, dovranno corrispondere, per l'impiego nel cemento armato, alle proprietà indicate nel prospetto 3 di cui al punto 2.2.4, Parte I delle "Norme tecniche per la esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. 14 febbraio 1992 e successive modifiche ed integrazioni.

* Reti di acciaio elettrosaldate

Dovranno avere fili elementari compresi fra 5 e 12 mm e rispondere altresì alle caratteristiche riportate nel prospetto 4 di cui al punto 2.2.5., Parte I, delle "Norme tecniche".

* Acciai per cemento armato precompresso

Gli acciai per armature da precompressione potranno essere forniti in rotoli (fili, trecce, trefoli), su bobine (trefoli) ed in fasci (barre). I fili dovranno essere forniti in rotoli di diametro tale che, all'atto dello svolgimento, allungati al suolo su un tratto di 10 m, non presentino curvatura con freccia superiore a 400 mm; il produttore dovrà indicare il diametro minimo di avvolgimento.

Ciascun rotolo di filo (liscio, ondulato, con impronte) dovrà essere esente da saldature: Sono ammesse le saldature sui fili componenti le trecce effettuate prima della trafilatura; per i trefoli sono ammesse saldature anche durante l'operazione di cordatura, purché le saldature siano opportunamente distanziate e sfalsate.

Dovranno comunque essere rispettate le prescrizioni di cui al punto 2.3., Parte I, delle "Norme tecniche", nonché le altre disposizioni che, in materia, venissero successivamente emanate.

* Acciai per strutture metalliche

I materiali da impiegare in tali tipi di strutture dovranno rispettare le prescrizioni contenute nella Parte II delle "Norme tecniche" di cui al D.M. 14 febbraio 1992 più volte richiamato, con le eventuali successive modifiche ed integrazioni.

Gli acciai da impiegare, di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati cavi (anche tubi saldati provenienti da nastro laminato a caldo) dovranno essere del tipo Fe 360 (Fe37), del tipo Fe 430 (Fe44) o del tipo Fe 510 (Fe 52) definiti, per le caratteristiche meccaniche al punto 2.1.1 della Parte II delle "Norme Tecniche" di che trattasi e di cui si riporta, parzialmente, il prospetto 2-1:

Simbolo Adottato	Simbolo UNI	Caratteristica	Fe 360	Fe 430	Fe 510
f_t	Rm	Tensione di rottura a trazione N/mm ²	≥ 360	≥ 430	≥ 510
f_y	Re	Tensione di snervamento	≥ 235	≥ 275	≥ 355

Tra gli acciai dei tipi indicati rientrano pertanto gli acciai Fe 360, Fe 430 e Fe 510 dei gradi B, C, D, della EN 10025.

Rientrano anche altri tipi di acciai purché rispondenti alle caratteristiche indicate nel prospetto 2-1 citato. Per i profilati cavi, oltre agli acciai Fe 360, Fe 430 e Fe 510 nei gradi B, C, D delle UNI 7806 e 7810, rientrano anche altri tipi purché rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 2-It del punto 2.1.1.2 delle "Norme tecniche":

* Acciaio fuso in getti

L'acciaio in getti per cerniere, apparecchi di appoggio fissi o mobili, dovrà essere del tipo come prescritto nell'art. relativo ai lavori in ferro e speciali, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

* Acciaio inossidabile

Gli acciai inossidabili impiegati dovranno essere conformi alle norme che seguono:

Norme

Titolo

UNI

3097 (1975)	Prodotti finiti laminati o fucinati a caldo o trafilati di acciaio legato speciale per cuscinetti volventi - Qualità, prescrizioni e prove.
3159-68	Acciai legati speciali inossidabili per getti colati in sabbia resistenti al colore. Qualità, prescrizioni e prove.
3161 -68	Acciai legati speciali inossidabili per getti colati in sabbia resistenti alla corrosione. Qualità, prescrizioni e prove.
3992 (1975)	Prodotti finiti di acciaio legato speciale laminati a caldo - Tondi per valvole di motori a combustione interna.
6900-71	Acciai legati speciali inossidabili resistenti alla corrosione e al calore
6901 -71	Semilavorati e barre laminati o fucinati a caldo e vergella di acciaio speciale Inossidabile resistente alla corrosione e al calore.
6902-71	Lamiere laminate a caldo di acciaio legato speciale inossidabile resistente alla corrosione e al calore.
6903-71	Lamiere sottili e nastri di spessore inferiore a 3 mm laminati a freddo di acciaio legato speciale inossidabile resistente alla corrosione e al calore.
6904-71	Tubi senza saldatura di acciaio legato speciale inossidabile resistente alla corrosione e al calore.
7500 (1975)	Prodotti finiti piatti di acciaio legato inossidabile austenitico laminati a caldo e a freddo - Lamiere e nastri per caldaie recipienti a pressione.
7660 (1977)	Prodotti finiti di acciaio fucinati per recipienti a pressione. Qualità, prescrizione e prove.
	Applicazioni
6162-68	Trattamenti superficiali chimici ed elettrochimici - Rivestimento decorativo di cromo su acciaio inossidabile.
6915-71	Classificazione e qualifica dei saldatori elettrici - Saldatori per tubazioni di spessore maggiore o uguale a 4 mm con elettrodi di acciaio inossidabile austenitico o lega di nichelio.
6916-71	Classificazione e qualifica dei saldatori elettrici - Saldatori per lamiere di medio e grosso spessore con elettrodi di acciaio inossidabile austenitico o lega di nichelio.
6917-71	Classificazione e qualifica dei saldatori elettrici - Saldatori TIG per tubazioni con materiale d'apporto di acciaio inossidabile austenitico o lega di nichelio.
7323-80 parte 8	Bulloneria con caratteristiche particolari - Prescrizioni tecniche - Bulloneria di acciaio inossidabile resistente alla corrosione.

7711 (1977)	Classificazione e qualifica dei saldatori elettrici. Saldatori MIG per lamiere di spessore maggiore o uguale a 4 mm con fili di acciaio inossidabile austenitico al cromo-nichel, di nichel o lega di nichel.
8032 (1979)	Classificazione e qualificazione dei saldatori elettrici - Saldatori MIG per tubazioni di spessore > 4 mm e di diametro > 120 mm con fili di acciaio inossidabile austenitico o di lega di nichel
norme ASTM	Argomento
A 167	Lamiere spesse e sottili e nastri di acciai inossidabili e resistenti al calore al Cr-Ni.
A 176	Lamiere spesse e sottili e nastri di acciai inossidabili e resistenti al calore al cr.
A 177	Lamiere e nastri di acciai inossidabili e resistenti al calore al Cr-Ni di elevata resistenza.
A 182	Flange fucinate o laminate per tubi di acciai legati, raccordi fucinati. valvole e parti per uso in alta temperatura.
A 193	Acciai legati per bulloneria per uso in alta temperatura
A 194	Acciai legati e al carbonio per dadi per bulloni da usarsi in temperature elevate e alte pressioni .
A 213	Tubi senza saldatura di acciaio legato ferritico e austenitico per caldaie, surriscaldatori e scambiatori di calore.
A 240	Lamiere spesse e sottili e nastri di acciai inossidabili e resistenti al calore al cr e al Cr-Ni per recipienti a pressione, non riscaldati, saldati per fusione.
A 249	Tubi saldati di acciaio austenitico per caldaie, surriscaldatori, scambiatori di calore e condensatori .
A 263	Lamiere spesse e sottili e nastri placcati con acciai resistenti alla corrosione al cr.
A 264	Lamiere spesse e sottili e nastri placcati con acciai inossidabili al Cr-Ni.
A 268	Tubi senza saldatura e saldati di acciaio inossidabile ferritico per impiego generale.
A 269	Tubi senza saldatura e saldati di acciaio inossidabile austenitico per impiego generale
A 270	Tubi sanitari (per industria alimentare) senza saldatura e saldati di acciaio inossidabile al Cr-Ni
A 271	Tubi senza saldatura di acciaio inossidabile austenitico al Cr-Ni per impieghi di raffineria.
A 276	Barre e profilati di acciai inossidabili e resistenti al calore.
A 312	Tubi senza saldatura e saldati di acciaio inossidabile austenitico.
A 313	Filo per molle di acciaio inossidabile al Cr-Ni.
A 314	Billette e barre di acciai inossidabili e resistenti al calore per rifucinatura
A 320	Acciai legati per bulloneria per uso a basse temperature.
A 358	Tubi saldati elettricamente per fusione di acciaio legato austenitico al Cr-Ni per uso a elevata temperatura.
A 368	Trefoli di filo di acciaio inossidabile
A 376	Tubi senza saldatura di acciaio inossidabile austenitico per uso ad alta temperatura in centrali.
A 403	Raccordi da saldare di acciaio austenitico
A 409	Tubi saldati di grande diametro di acciaio legato austenitico al Cr-Ni per impiego in ambiente corrosivo o ad alta temperatura.
A412	Lamiere spesse e sottili e nastri di acciai resistenti al calore al Cr-Ni-Mn.
A 429	Barre laminate a caldo o finite a freddo di acciai inossidabili e resistenti al calore al Cr-Ni-Mn.
A 430	Tubi fucinati e forati di acciaio austenitico per uso ad alta temperatura.
A 437	Acciaio legato del tipo per turbine con trattamento termico speciale per bulloneria per impiego ad alta temperatura.
A 450	Requisiti generali per tubi di acciaio al carbonio, acciaio inossidabile ferritico e acciaio inossidabile austenitico.
A 453	Materiali per bulloneria, per alta temperatura, con carico di snervamento da 35 a 84 kgf/mm ² (S0, 120 KSI yield strength), con coefficienti di dilatazione termica paragonabili agli acciai austenitici.
A 473	Fucinati di acciai inossidabili e resistenti al calore
A 478	Filo per reti e tele di acciaio inossidabile al Cr-Ni.
A 479	Barre e profilati di acciai inossidabili e resistenti al calore per uso in caldaie e altri recipienti in pressione.
A 480	Prescrizioni di carattere generale per la consegna di laminati piatti di acciai inossidabili e

	resistenti al calore sotto forma di lamiere spesse, sottili e nastri.
A 484	Prescrizioni generali per prodotti di acciai inossidabili e resistenti al calore fucinati e laminati (con esclusione di fili)
A 492	Filo per funi di acciai inossidabili resistenti al calore.
A 493	Filo di acciaio inossidabile e resistente al calore per ricalcatura a freddo.
A 511	Tubi senza saldatura di acciaio inossidabile per applicazioni meccaniche.
A 554	Tubi saldati di acciaio inossidabile per applicazioni meccaniche
A 555	Requisiti generali per filo di acciaio inossidabile e resistente al calore.
A 565	Barre, fucinati e billette di acciaio inossidabile martensitico per impiego ad alte temperature.
A 580	Filo di acciai inossidabili e resistenti al calore.
A 581	Filo di acciai inossidabili e resistenti al calore a lavorabilità migliorata.
A 582	Barre laminate a caldo o finite a freddo di acciai inossidabili e resistenti al calore a lavorabilità migliorata.
A 632	Tubi senza saldatura e saldati di acciaio inossidabile (di piccolo diametro) per impieghi generali.
A 651	Tubi sanitari (water-DWV) di acciaio inossidabile.
A 666	Lamiere, nastri, piatti e barre piatte di acciaio inossidabile austenitico per applicazioni strutturali.
A 669	Tubi senza saldatura di acciaio inossidabile austeno-ferritico.

Applicazioni Tipo

per tutte le applicazioni esterne in atmosfere normali, urbane o non, come: montanti, pannelli, facciate, rivestimenti esterni, serramenti ecc.	AISI 304 AISI 302 solo per accessori AISI 301
per le applicazioni esterne, in severe condizioni di esposizione, come in ambienti marini o industriali fortemente inquinati	À AISI 316 (tipo legato al molibdeno)
per le applicazioni interne (stipiti, rivestimenti ecc.) e per le applicazioni esterne in atmosfere normali, qualora non interessi la conservazione dell'aspetto superficiale da un punto di vista estetico (tetti, converse, ecc.)	AISI 430 ferritico

Spessori minimi

Si riportano nel seguito gli spessori minimi da utilizzare:

Spessore mm	Manufatti
0,4-0,6	Coperture, gronde, Pluviali, converse, colmi, scossaline
0,8 1	Serramenti
0,8-1	Grandi elementi portanti per coperture
0,8-1	Pannelli parete e montanti nervati
1,2 -1,5	Rivestimenti di colonne, pannelli parete e montanti autoportanti
1,5- 2	Rivestimenti di colonne, grandi pannelli e rivestimenti esterni a livello stradale

L'acciaio inossidabile per costruzione di condotte dovrà essere conforme alle norme AISI 304 o AISI 316, a seconda delle previsioni di progetto o delle indicazioni della D.LL.

Il Direttore dei Lavori potrà richiedere per gli acciai inossidabili certificazioni riguardante le prove definite dalle seguenti norme: UNI 3666/65, 4008/66, 4009/66, 4261/66, 4262/66, 4263/65, 4530/73, 5687/73, 5890/66, 5891/66, 6375/68, 6376/68.

Alluminio e sue leghe - Alluminio Anodizzato

* Alluminio, leghe e prodotti

Salvo diversa prescrizione, profilati e trafilati saranno forniti in alluminio primario ALP 99,5 UNI 9001/2. Gli stessi materiali dovranno presentare per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie regolare, senza scaglie, vaiolature, striature ed ammanchi di materia.

Le lamiere non dovranno presentare sdoppiature ne' tracce di riparazione.

▪ Alluminio anodizzato

Dovra' risultare conforme alla seguente normativa di unificazione:

UNI 4522 - Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e sue leghe. Classificazione, caratteristiche e collaudo.

Gli strati normalizzati di ossido anodico saranno definiti mediante una sigla (OTO, BRI, ARP, ARS, ARC, IND, VET, rispettivamente per strato: ottico, brillante, architettonico ludico, spazzolato, satinato, industriale grezzo, vetroso), un numero che ne indica la classe di spessore e l'eventuale indicazione della colorazione.

Per gli strati architettonici la norma prevede quattro classi di spessore:

- Classe 5: spessore strato min. 5/1000mm
- Classe 10: spessore strato min. 10/1000mm
- Classe 15: spessore strato min. 15/1000mm
- Classe 20: spessore strato min. 20/1000mm

Di queste la prima verra' impiegata in parti architettoniche per usi interni di non frequente manipolazione, la seconda per parti architettoniche esposte all'atmosfera con manutenzione periodica, la terza in parti esposte ad atmosfere industriali o marine e la quarta, di tipo rinforzato, in atmosfere particolarmente aggressive.

Il materiale da anodizzare od anodizzato dovra' essere accuratamente imballato e protetto dell'umidita', da fumi o da spruzzi acidi od alcalini. Il collaudo dell'ossido anodico sara' sempre eseguito, ove possibile, su pezzi smontati, per partite ben definite ed in conformita' alle norme UNI.

Chiusini in ghisa

NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 124:1995	Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità.
UNI EN 124:1995	Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità.
UNI EN 1561:1998	Fonderia - Getti di ghisa grigia

Dovranno essere fusi in ghisa lamellare perlitica a norma UNI EN 1561 e conformi alla normativa UNI EN 124/86 e quindi suddivisi in 6 classi chiamate: A15, B 125, C 250, D 400, E 600, F 900 dove i numeri: 15, 125,250, 400, 600, 900 rappresentano i KN (kilo-Newton) di resistenza; tali classi saranno installati nelle seguenti zone:

- Gruppo 1, Zone usate esclusivamente da pedoni, ciclisti e superfici paragonabili quali spazi verdi.
- Gruppo 2, Marciapiedi, zone pedonali e superfici paragonabili, aree di parcheggio e parcheggi a più piani per autoveicoli.
- Gruppo 3, Copre esclusivamente i dispositivi di coronamento installati su banchine, nelle cunette ai bordi delle strade, che si estendono al massimo fino a 0,5 m. sulle corsie di circolazione e fino a 0,2 m sui marciapiedi, misurati a partire dal bordo del marciapiede.
- Gruppo 4, Vie di circolazione incluse le zone pedonali.
- Gruppo 5, Vie di circoscrizione private sottoposte a carichi assiali particolarmente elevati.
- Gruppo 6, Zone speciali come ad esempio alcune aree d'aerodromo negli aeroporti commerciali.

Per le camerette di ispezione la dimensione di passaggio minima sarà di 600 mm per permettere il passaggio di persone attrezzate con apparecchio di respirazione. Nei pozzetti d'allacciamento saranno ammesse dimensioni minime minori.

Tutti i chiusini, griglie e telai devono portare una marcatura leggibile e durevole indicante:

- UNI EN 124;
- la classe corrispondente;
- il nome e/o la sigla del fabbricante;
- il riferimento ad un marchio di conformità.

Per la corretta installazione dei chiusini vedi UNI/TR 11256 del settembre 2007.

Sulle reti idriche saranno utilizzati chiusini in ghisa telescopici stradali e per pozzetti d'utenza della "Officine Luise" o simili a scelta della D.L. con scritta adatta alla descrizione degli accessori sottosuolo: "presa", "saracinesca", "acquedotto", "contatore acquedotto";

NOTA: per tutti i materiali ferrosi: su richiesta della D.LL., saranno presentati alla stessa i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ferriere e fonderie fornitrici.

Art. 76 - LEGNAMI

Da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno soddisfare a tutte le prescrizioni ed avere i requisiti delle precise categorie di volta in volta prescritte e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati; in ogni caso dovranno essere conformi per le prove alle prescrizioni di cui alle norme UNI 3252 ÷ 3266 e UNI 4143 ÷ 4147.

Per la nomenclatura delle specie legnose, sia di produzione nazionale che d'importazione, si farà riferimento alle norme UNI 2853 - 73, 2854 e 3917.

Legnami da carpenteria definitiva

Dovranno presentare carico di rottura a compressione normalmente alla fibra non inferiore a 30 N/mm² e carico di rottura a trazione parallelamente alle fibre non inferiore a 70 N/mm².

Art. 77 – ACCESSORI PER RETI IDRICHE

Gli accessori per reti idriche dovranno essere conformi ai campioni depositati presso la Stazione Appaltante. Sarà comunque la D.LL. che approverà i prodotti ed i manufatti che l'Appaltatore intende utilizzare.

Per la scelta dei tipi e delle qualità dei materiali dovranno comunque osservarsi le norme in vigore al momento della esecuzione dei lavori, ancorché qui non trascritte.

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

Collare di derivazione

I collari di derivazione saranno in ghisa sferoidale con fasce e bulloni in acciaio inox, del tipo "RACI"PC (presa in carico diretta) o simili a scelta della D.LL.;

Rubinetti a sfera

I rubinetti saranno del tipo a sfera d'arresto o con quadro di manovra a passaggio totale, della serie pesante, tipo "effebi-Greiner" o simili a scelta della D.LL.;

Giunti Gibault

I giunti Gibault saranno in ghisa sferoidale trattati superficialmente con vernice epossidica o acciaio rivestito "Rilsan" tipo pesante e rivestiti con termorestringente o nastro bituminoso a freddo. I giunti dovranno essere approvati dalla D.LL.;

Saracinesche

Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alle norme UNI EN 1074 -1 e UNI EN 1074-2.

Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI EN 12729.

Le valvole di sicurezza per apparecchi in pressione devono rispondere alla norma UNI EN ISO 4126-1.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità, completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 1074-1	Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica. Requisiti generali;
---------------	--

UNI EN 1074-2	Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica. Valvole di intercettazione;
UNI EN 1074-2	Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica. Parte 2: Valvole di intercettazione;
UNI EN 1074-3	Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove di verifica idonee. Valvole di ritegno;
UNI EN 1074-4	Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica. Sfiati d'aria;
UNI EN 1074-5	Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica. Valvole di regolazione;
UNI EN 1074-6	Valvole per la fornitura di acqua. Requisiti di idoneità all'impiego e prove idonee di verifica. Parte 6: Idranti;
UNI EN ISO 4126-1	Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Parte 1: Valvole di sicurezza;
UNI EN ISO 4126-2	Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Dispositivi di sicurezza a disco di rottura;
UNI EN ISO 4126-3	Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Parte 3: Valvole di sicurezza in combinazione con dispositivi di sicurezza a disco di rottura;
UNI EN ISO 4126-4	Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Parte 4: Valvole di sicurezza comandate da pilota;
UNI EN ISO 4126-5	Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Parte 5: Sistemi di sicurezza controllati (csprs);
UNI EN ISO 4126-6	Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Parte 6: Applicazione, selezione e installazione dei dispositivi di sicurezza a disco di rottura;
UNI EN ISO 4126-7	Dispositivi di sicurezza per la protezione contro le sovrappressioni. Parte 7: Dati comuni.

Le saracinesche saranno del tipo a cuneo di tenuta gommato e passaggio libero senza sede, a corpo piatto o corpo ovale, secondo le indicazioni della D.LL., dovranno essere conformi alla norma UNI PN 16, con verniciatura epossidica ad alta qualità e conforme alle specifiche di qualità RAL-QM662 e marchio RAL. Le saracinesche dovranno essere del tipo HAWLE (RACI) a corpo piatto mod. 4000 o 4000E2, a corpo ovale 4700 o 4700E2, o simili a scelta della D.LL.;

Bulloni

I bulloni per saracinesche e giunti Gibault saranno in acciaio inox o, se approvati dalla D.LL. rivestiti "Rilsan";

Valvole di non ritorno

Le valvole di non ritorno saranno del tipo EUROPA "YORK" originale o similari, in questo caso da sottoporre all'approvazione della D.LL.;

Aste di manovra

Le aste di manovra saranno ad altezza variabile e fino al chiusino stradale, a sezione piena. La campana, il tubo di protezione ed il tappo terminale saranno in materiale plastico e telescopico. Il cappuccio a tronco di piramide sarà in ottone o ghisa mentre lo spinotto o bullone di ancoraggio saranno in ottone o acciaio inox;

Raccorderia

La raccorderia sarà in ghisa malleabile a cuore bianco zincata a caldo del tipo AFL-GF o similare. La D.LL. potrà richiedere raccorderia in acciaio inox 304;

Idranti soprassuolo

NORME DI RIFERIMENTO

1- Idranti sottosuolo

UNI EN 14339 Idranti antincendio sottosuolo.

2- Idranti soprassuolo

UNI EN 14384 Idranti antincendio a colonna soprassuolo.

Gli idranti soprassuolo saranno del tipo a 3 tre attacchi.

Art. 78 – TUBAZIONI

Tutte le tubazioni dovranno rispondere alle norme fissate dalla Legge n. 64 del 2/2/1974 e richiamate nel Decreto emesso dal Ministro dei Lavori Pubblici di concerto con il Ministro dell'Interno del 12/12/1985 pubblicato nella G.U. n. 61 del 14/03/1986 e successive modificazione ed integrazioni, quando non siano meno restrittive delle norme fissate nel presente Capitolato Speciale d'appalto.

Per tutte le forniture di tubazioni dovranno essere prodotti i certificati di origine dei produttori; tali certificati dovranno essere allegati agli stati di avanzamento, a discrezione del Direttore dei Lavori.

Al fine di accertare la buona qualità del materiale impiegato nella fabbricazione di tubi di qualunque genere, la esattezza della lavorazione, il perfetto perfezionamento degli apparecchi di manovra, il funzionamento delle tubazioni e la loro corrispondenza all'uso cui devono servire, la D.LL., o un assistente da essa delegato, avrà ampia facoltà di far sorvegliare la lavorazione in officina e di sottoporre i materiali e le tubazioni a tutte le prove di verifiche e di collaudo che saranno ritenute necessarie. A questo scopo l'Appaltatore indicherà, subito dopo la consegna dei lavori, la ditta fornitrice la quale dovrà, durante la lavorazione, dare libero accesso nella propria officina agli incaricati di Etra S.p.A. nonché e prestarsi in ogni tempo affinché essi possano verificare se sono esattamente osservate le prescrizioni di fornitura.

Le tubazioni, i pezzi speciali e gli apparecchi verranno presentati alla verifica in officina completamente ultimati, salvo la catramatura per le tubazioni di ghisa e di acciaio.

Sarà cura dell'Appaltatore procurare a sue spese i mezzi e la manodopera necessaria per eseguire le prove e verifiche di collaudo. La qualità del materiale impiegato sarà controllata ogni qual volta la D.LL. lo riterrà necessario.

Norme da rispettare:

UNI EN 1916	Tubi e raccordi di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali.
UNI EN 681-1	Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Parte 1: Gomma vulcanizzata.
UNI EN 681-2	Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Parte 2: Elastomeri termoplastici.
UNI EN 681-3	Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Parte 3: Materiali cellulari di gomma vulcanizzata.

Le dimensioni dovranno essere conformi alle norme DIN 4032.

Le qualità dei materiali dovranno corrispondere alle caratteristiche prescritte nella legge 5/11/1971 n. 1086 e al D.M. 14/02/1992. L'armatura in acciaio, verrà calcolata per resistere agli effetti prodotti dal terreno di riempimento e dai sovraccarichi mobili, del tipo militare, che possono transitare sulla strada sovrastante o comunque secondo indicazioni della D.LL. Nel caso che le tubazioni siano destinate ad un uso in pressione, l'armatura in acciaio, verrà calcolata per resistere anche alle pressioni nominali interne. Le giunzioni tra tubo e tubo saranno del tipo a bicchiere con giunto a tenuta in gomma o neoprene o materiali similari. Le superfici interne dovranno risultare lisce e ben levigate senza sbavature o nicchie. Se specificato nei Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore nell'utilizzo per fognatura, l'impasto dovrà essere eseguito con cemento pozzolanico o d'altoforno.

Tubazioni in acciaio saldato e non saldato

Norme da rispettare:

UNI 4633	Classificazione e qualifica dei saldatori elettrici. Saldatori per tubazioni di spessore 4 mm di acciaio dolce o acciaio a bassa lega.
UNI 5770	Classificazione e qualifica dei saldatori ossiacetilenici. Saldatori per tubazioni di spessore 7 mm di acciaio dolce, acciaio al Mn ad elevato carico di snervamento o acciaio legato.

UNI 5132	Elettrodi rivestiti per la saldatura ad arco degli acciai non legati e debolmente legati al manganese. Condizioni tecniche generali, simboleggiatura e modalità di prova.
UNI EN 10021	Condizioni tecniche generali di fornitura per l'acciaio ed i prodotti siderurgici.
UNI ISO 5256	Tubi ed accessori di acciaio impiegati per tubazioni interrate o immerse. Rivestimento esterno e interno a base di bitume o di catrame.
UNI 9099	Tubi di acciaio impiegati per tubazioni interrate o sommerse. Rivestimento esterno di polietilene applicato per estrusione.
UNI ISO 6761	Tubi di acciaio. Preparazione delle estremità di tubi ed accessori tubolari da saldare.
UNI 10191:1993	Prodotti tubolari di acciaio impiegati per tubazioni interrate o sommerse. Rivestimento esterno di polietilene applicato per fusione.
UNI EN 10208-2	Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi della classe di prescrizione B.
UNI EN 10240	Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici.
UNI EN 12068	Protezione catodica - Rivestimenti organici esterni per la protezione dalla corrosione delle tubazioni di acciaio interrate o immerse da associare alla protezione catodica - Nastri e materiali termorestringenti.
UNI EN 10253-1	Raccordi per tubazioni da saldare di testa - Acciaio non legato lavorato plasticamente per impieghi generali e senza requisiti specifici di controllo.
UNI EN ISO 8493	Materiali metallici - Tubi - Prova di espansione con mandrino.
UNI EN 10088-1	Acciai inossidabili - Parte 1: Lista degli acciai inossidabili.
UNI EN 10226-2	Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto - Parte 2: Filettature esterne coniche e interne coniche - Dimensioni, tolleranze e designazione.
UNI EN 10241	Raccordi di acciaio filettati per tubi
UNI ISO 8863	Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7/1.
UNI EN 10224	Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10255	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura.

Valgono inoltre le norme tecniche emanate dal Consiglio Superiore dei LL. PP. con voto n. 704 espresso nell'adunanza del 19/4/1966 e con circolare Ministeriale 2136 in data 5/5/66 della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. Servizio Tecnico Centrale.

Valgono inoltre le norme tecniche predisposte dal Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei LL.PP., approvate con D.M. 12/12/1985 pubblicato sulla G.U. n. 61 del 14/03/1986.

I tubi in acciaio che verranno impiegati dovranno avere superfici interne ed esterne lisce, spessore uniforme, sezione perfettamente calibrata e dovranno inoltre risultare diritti a vista. Non dovranno presentare alcun segno di ruggine.

Saranno inoltre, di norma salvo specifica contraria, bitumati internamente ed esternamente e muniti di rivestimento normale o pesante tipo "Dalmine" o similare.

I tubi in acciaio usabili per la costruzione e/o riparazione di condotte idriche dovranno essere del tipo:

- senza saldatura e saldati per condotte di acqua: UNI EN 10224 (ex UNI-6363, in parziale accordo con ISO 559);
- senza saldatura e saldati filettabili: UNI 8863 (in parziale accordo con ISO 65) compatibile con DIN 2440 – DIN 2441 e NF A49-115 per tubi della serie media e pesante; filettatura tipo normalizzato con filetto conico alle due estremità secondo UNI EN 10226-2 con manicotto conforme alla UNI EN 10241 avvitato ad una estremità; zincati a caldo per immersione secondo norma UNI EN 10240 e successivo rivestimento bituminoso UNI 5256 o in polietilene UNI 9099; senza saldatura secondo norme UNI EN 10255 e certificato di controllo secondo UNI 5447;

Tubazioni in polietilene

Le tubazioni ed i raccordi in polietilene ad alta densità tipo PE100 sigma 80 e PE 80 sigma 63. I tubi devono essere atossici e idonei all'adduzione di acqua potabile o da potabilizzare, i cui requisiti base sono conformi alla norma UNI

EN 12201. In aggiunta ai requisiti base devono essere garantite e documentate le prestazioni, corrispondenti alle caratteristiche descritte nel presente disciplinare, a garanzia di affidabilità e sicurezza della condotta, correttamente posata, per tutta la durata della vita utile della condotta; i tubi sono destinati al trasporto di acqua potabile in pressione, rispondenti al DLgs 06/04/2004 n. 174 “Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano”, al DM 21/03/73 per i liquidi alimentari, e con caratteristiche organolettiche rispondenti al DLgs 02/02/2001 n. 31, verificate secondo UNI EN 1622.

Di norma, nella costruzione e/o riparazione di condotte verranno usate tubazioni:

- in rotoli o in barre, alta densità per acqua potabile UNI-EN 12201 PE100 sigma 80, PN 25 e PE 80 sigma 63, PN 20;
- tubazioni in PE triplostrato DIN 19533, DIN 8074/75; con materie prime di prima qualità (Solvay, o simili a scelta della D.LL.), marchio IIP, oppure a norma ISO 4437/88 per i polimeri o DIN 8074/75 per il tubo in PE.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 12201-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Generalità.
UNI EN 12201-2	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Tubi.
UNI EN 12201-3	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Raccordi.
UNI EN 12201-4	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Valvole.
UNI EN 12201-5	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema.
UNI CEN/TS 12201-7	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità.
UNI EN 13244-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE) - Generalità.
UNI EN 13244-2	Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE) - Tubi.
UNI EN 13244-3	Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE) - Raccordi.
UNI EN 13244-4	Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE) - Valvole.
UNI EN 13244-5	Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE) - Idoneità all'impiego del sistema.
UNI CEN/TS 13244-7	Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità.
UNI EN 12666-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema
UNI CEN/TS 12666-2	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 2: Guida per la valutazione della conformità

PE100 sigma 80

Materia prima

Polietilene Alta Densità PE100 sigma80, ottenuto con polimerizzazione dell'etilene gassoso, da primari produttori di resina; il polimero (PE) deve essere stabilizzato ed addizionato dal produttore della materia prima con opportuni additivi uniformemente dispersi nella massa fornita in forma di granulo.

Gli additivi utilizzati (antiossidanti, stabilizzanti, lubrificanti, nero di carbone) sono dosati ed aggiunti alla resina base dal produttore di materia prima nella fase di realizzazione del compound (resina finita) e sono destinati a migliorare le prestazioni nelle fasi di trafilatura e iniezione, e a conferire la necessaria resistenza agli agenti atmosferici ed all'invecchiamento del prodotto finito.

Il compound, all'atto dell'immissione in tramoggia di estrusione, deve presentare un tenore massimo di umidità non superiore a 350 ppm, produttori di tubi che utilizzino sugli impianti di estrusione tramogge preriscaldate a garanzia dell'abbattimento della eventuale umidità residua, saranno preferiti a produttori i cui impianti ne siano sprovvisti.

Il compound utilizzato per la riga coestrusa (la riga blu che identifica sul tubo l'utilizzo per adduzione di acqua), deve essere omologo, o almeno compatibile per MRS (differenza ammessa inferiore a 0,5) e Melt Index (differenza ammessa inferiore a 0,1) al compound nero utilizzato per l'estrusione del tubo.

Non è ammesso l'impiego anche se parziale e/o temporaneo di:

- compound e/o materiale base ottenuto per rigenerazione di polimeri di recupero anche se selezionati;
- compound e/o materiale base ottenuto per masterizzazione di materia prima neutra (polietilene neutro addizionato dal produttore di tubo con additivi);
- lotti di compound provenienti da uno o più primari produttori europei, ma dagli stessi indicati come lotti caratterizzati da parametri, quali ad esempio Melt Index, massa volumica, umidità residua, non conformi al profilo standard del prodotto;
- la miscelazione pre-estrusione tra compound chimicamente e fisicamente compatibili ma provenienti da produttori diversi o da materie prime diverse anche dello stesso produttore.

Caratteristiche della materia prima (polietilene PE100 per l'estrusione dei tubi)

Le caratteristiche del compound per tubi, devono essere tali da soddisfare quanto previsto dalla UNI EN 12201-1 e dal presente disciplinare; il produttore di tubi deve documentare, con certificazioni di Laboratori accreditati (preferibilmente europei) del fornitore di compound, la rispondenza ai valori della tabella seguente:

MRS (Minimum Required Strength) (ISO/TR 9080)	≥ 10 MPa
RCP (Rapid Crack Propagation) Diam 250 mm, SDR 11, 0°C (ISO 13477)	Press min arresto 10,0 bar
S.C.G. (Slow Crack Growth – Notch Pipe Test) T=80°C t=165h SDR11 Press = 9,2 bar (EN ISO 13479)	≥ 5000 h
Resistenza specifica alla pressione interna $\sigma = 4$ MPa, in bagno 80°C, di soluzione di tensioattivo (Arkopal) al 2% in presenza di carico concentrato sul tubo.	> 8760 h
O.I.T. (T=200°C) (UNI EN 728)	≥ 50 min (il valore minimo di norma è 20 min)
Melt Index (5 kg T=190°C t=10min.) (ISO 1133)	compreso tra 0.2 e 0.5 g/10min
Caratteristiche organolettiche e sanitarie	odore e sapore verificati secondo UNI EN 1622 e conformi ai parametri indicati nel DLgs n.ro 31 del 2/2/01 conformità al DLggs n.ro 174 del 6/4/04

Tubi

Il Polietilene Alta Densità PE100 sigma 80 utilizzato per la produzione dei tubi deve essere conforme ai requisiti del punto precedente e tale da garantire ogni requisito contenuto nel presente disciplinare.

Il colore dei tubi deve essere NERO con bande coestruse BLU (per l'identificazione dell'uso per adduzione di acqua); il nero di carbone (carbon black) presente nella resina, protegge dalla foto ossidazione i tubi in considerazione dell'eventuale loro stoccaggio all'aperto.

L'aspetto delle superfici interna ed esterna del tubo deve essere liscio, pulito, ed non presentare cavità di nessuna natura, impurità o porosità o qualsiasi altra irregolarità superficiale.

I tubi sia in rotoli che in barre devono essere forniti confezionati con idonei tappi colorati alle estremità al fine di mantenere la superficie interna pulita (in considerazione dell'utilizzo dei tubi per adduzione di acqua potabile) e garantire l'inalterabilità delle caratteristiche sanitarie e organolettiche più avanti descritte in questo disciplinare,

I tubi in barre devono essere forniti confezionati in fasci, opportunamente legati con reggetta in poliestere, di forma geometrica tale da risultare compatta; la forma esagonale (a nido d'ape) è preferita in quanto autoportante, e quindi ottimale per la protezione del singolo tubo durante le operazioni di movimentazione.

Caratteristiche meccanico – fisiche

Le caratteristiche dei tubi devono essere conformi ai requisiti di UNI EN12201-2, e avere valori superiori ai minimi previsti secondo la tabella sotto riportata, al fine di garantire l'adeguato livello di affidabilità e sicurezza della condotta correttamente posata:

Caratteristiche e valori minimi di norma	Requisiti	Metodi di prova
Resistenza alla pressione intera 20 °C / 100h / $\sigma = 12.4$ Mpa 80 °C / 165h / $\sigma = 5.4$ Mpa 80 °C / 1000h / $\sigma = 5.0$ Mpa	Nessun cedimento durante la prova 20 °C / 100h / $\sigma = 12.4$ Mpa 80 °C / 165h / $\sigma = 5.4$ Mpa 80 °C / 1000h / $\sigma = 5.0$ Mpa	UNI EN 921
Allungamento a rottura ≥ 350 %	≥ 500 %	ISO 6259
Indice di fluidità MFR variazione inferiore al 20%	Variazione dell'MFR dopo la lavorazione inferiore al 10% (differenza ammessa tra il valore misurato sul tubo e il valore misurato sul granulo di origine)	ISO 1133
Tempo di induzione all'ossidazione OIT ≥ 20 min a 200°	Temperatura di prova: 200 °C ≥ 50 min	UNI EN 728

Caratteristiche correlate alla resistenza agli effetti della posa (graffi e intagli superficiali)

Caratteristiche e valori minimi di norma	Requisiti	Metodi di prova
Resistenza alla crescita lenta della frattura SGC – notch test (per $\varnothing \leq 250$ mm) 80 °C / 165h / $\sigma = 4,6$ MPa	Nessun cedimento durante la prova: 80 °C / 500h / $\sigma = 4,6$ MPa	ISO 13479
Resistenza alla crescita lenta della frattura – metodo del cono (per spessori ≤ 5 mm)	La velocità di crescita dell'intaglio non deve essere superiore a 10 mm/giorno	ISO 13480

Collaudi non distruttivi

Oltre alle prove previste (di tipo distruttivo che hanno valenza statistica) dalla norma di riferimento (UNI EN12201-2), devono essere eseguite, sulla intera produzione o su una percentuale della produzione (__ %, indicata a discrezione del committente) oggetto della fornitura, specifiche prove di tenuta idraulica (non distruttive) ad una pressione idrostatica inferiore o uguale alla Pressione Nominale. Suddette prove di breve durata, hanno lo scopo di verificare l'assenza di difetti di tipo macroscopico e di documentare la corretta uniformità dimensionale dei tubi.

Tubazioni in PEAD (polietilene ad alta densità)

Norme da rispettare:

UNI EN 12201-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Generalità.
UNI EN 12201-2	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Tubi.
UNI EN 12201-3	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Raccordi.
UNI EN 12201-4	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Valvole.

UNI EN 12201-5	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema.
UNI CEN/TS 12201-7	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità.
UNI EN 13244-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE) - Generalità.
UNI EN 13244-2	Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE) - Tubi.
UNI EN 13244-3	Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE) - Raccordi.
UNI EN 13244-4	Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE) - Valvole.
UNI EN 13244-5	Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE) - Idoneità all'impiego del sistema.
UNI CEN/TS 13244-7	Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi - Polietilene (PE) - Parte 7: Guida per la valutazione della conformità.
UNI EN 12666-1	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema

Le tubazioni ed i raccordi in polietilene ad alta densità per le rispettive classi di applicazione e di appartenenza dovranno essere conformi per tipi, dimensioni e caratteristiche, e dovranno soddisfare ai metodi di prova generale indicati dalla normativa esistente UNIPLAST-UNI (UNI EN 12666-1) - (Ente Italiano di Unificazione delle Materie Plastiche Via C. I. Petilli, 16 Milano) ovverosia in difetto di esse alle vigenti Norme ISO o DIN.

Di norma, nella costruzione e/o riparazione di condotte verranno usate tubazioni:

- in rotoli o in barre, alta densità per acqua potabile UNI-EN 12201 PE100 sigma 80, PN 25 e PE 80 sigma 63, PN 20;
- tubazioni in PE triplostrato DIN 19533, DIN 8074/75; con materie prime di prima qualità (Solvay, o simili a scelta della D.LL.), marchio IIP, oppure a norma ISO 4437/88 per i polimeri o DIN 8074/75 per il tubo in PE.

Tubazioni in P.V.C. rigido

NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 1401-1:1998	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema.
UNI ENV 1401-2:2001	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Guida per la valutazione della conformità.
UNI ENV 1401-3:2002	Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Guida per l'installazione.
UNI EN 1452-1:2001	Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Generalità.
UNI EN 1452-2:2001	Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Tubi.
UNI EN 1452-3:2001	Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Raccordi.
UNI EN 1452-3:2001	Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Raccordi.
UNI EN 1452-5:2001	Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Idoneità all'impiego del sistema.
UNI ENV 1452-6:2003	Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Guida per l'installazione.

UNI ENV 1452-7:2002	Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Guida per la valutazione della conformità.
UNI EN 1452-1:2001	Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Generalità.
UNI EN 681-1:2006	Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Parte 1: Gomma vulcanizzata.
UNI EN ISO 9969:2008	Tubi di materiale termoplastico - Determinazione della rigidità anulare.
UNI EN 1329-1:2000	Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema

Tubazioni per adduzione d'acqua

La norma UNI EN 1452-1 specifica gli aspetti generali dei sistemi di tubazioni di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) nel campo dell'adduzione d'acqua. Le parti comprese tra la seconda e la quinta della stessa norma si applicano ai tubi, raccordi, valvole e attrezzature ausiliarie di PVC-U e anche alle loro giunzioni e alle giunzioni con componenti di altri materiali plastici e non plastici, che possono essere utilizzati per gli impieghi seguenti:

- condotte principali e diramazioni interrate;
- trasporto di acqua sopra terra sia all'esterno che all'interno degli edifici;
- fornitura di acqua sotto pressione a circa 20°C (acqua fredda), destinata al consumo umano e per usi generali.

La norma è anche applicabile ai componenti per l'adduzione d'acqua fino 45°C compresi.

Le caratteristiche della polvere di pvc devono rispondere ai requisiti della norma UNI EN 1452-1 e soddisfare la tab.1.

Tab. 1 - Caratteristiche della resina (polvere) di PVC

Caratteristiche	Requisiti
Valore K	65÷70
Peso specifico apparente	0,5÷0,6
Granulometria	> 250 mm 5% max < 63 mm 5% max
VCM residuo (vinil cloruro monomero)	< 1 ppm (1mg/kg max)
Sostanze volatili	≤ 0,3%

Composizione di pvc-u

Il materiale con cui sono prodotti i tubi in PVC-U, i raccordi e le valvole, deve essere una composizione (compound) di policloruro di vinile non plastificato. Questa composizione deve consistere di una resina PVC-U, alla quale sono aggiunte le sostanze necessarie per facilitare la fabbricazione di tubi, raccordi e valvole conformi alle varie parti della norma UNI EN 1452.

Nessuno degli additivi deve essere utilizzato, separatamente o insieme agli altri, in quantità tali da costituire un pericolo tossico, organolettico o microbiologico, o per influenzare negativamente la fabbricazione o le proprietà di incollaggio del prodotto, o, ancora, per influire negativamente sulle sue proprietà, fisiche o meccaniche (in particolare la resistenza agli urti e la resistenza meccanica a lungo termine), come definito in varie parti della norma UNI EN 1452.

Non è ammesso l'impiego di:

- plastificanti e/o cariche minerali che possano alterare le caratteristiche meccaniche e igieniche del tubo;
- pvc proveniente dalla rigenerazione di polimeri di recupero, anche se selezionati;
- materiale di primo uso estruso, ottenuto, cioè, dalla molitura di tubi e raccordi, già estrusi anche se aventi caratteristiche conformi alla presente specifica.

Le caratteristiche del blend in forma di tubo devono rispondere ai requisiti della norma UNI EN1452-1 e soddisfare la tabella 2.

Tab. 2 - Caratteristiche della miscela

Caratteristiche	Requisiti
M.R.S. (secondo ISO/TR 9080)	≥ 25 MPa
Peso specifico	1,35÷1,46 g/cm ³
Carico unitario a snervamento	≥ 48 MPa
Allungamento a snervamento	< 10%

Modulo di elasticità	> 3000 MPa
Coefficiente di dilatazione termica lineare	0,06 ÷ 0,08 mm/m°C
Conduttività termica	0,13 kcal/mh°C

Aspetto e colore dei tubi

I tubi all'esame visivo senza ingrandimento devono avere le superfici interne ed esterne lisce, pulite ed esenti da screpolature, cavità e altri difetti superficiali suscettibili di impedire la conformità alla presente norma. Il materiale non deve contenere alcuna impurità visibile senza ingrandimento. Le estremità dei tubi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse del tubo.

I tubi devono essere di colore grigio, blu o crema. Il colore dei tubi deve essere uniforme per tutto il loro spessore. Per le applicazioni sopra terra non devono essere impiegati tubi di colore crema. In considerazione dell'eventuale esposizione ai raggi solari, un pur minimo abbassamento della tonalità del colore su di una parte del tubo non deve compromettere l'idoneità del tubo all'impiego e costituire un conseguente motivo di rifiuto della fornitura.

La parete del tubo deve essere opaca e non deve trasmettere più dello 0,2% della luce visibile, misurata secondo la norma UNI EN 578. Questo requisito non è applicabile ai tubi di colore crema.

Caratteristiche meccaniche

Le caratteristiche meccaniche e fisiche dei tubi devono rispondere ai requisiti della norma UNI EN1452-2 e soddisfare la tabella 3.

Tab. 3 - Caratteristiche meccaniche e fisiche dei tubi

Caratteristiche	Requisiti		Metodi di prova
Resistenza all'urto	T = 0°C-TIR < 10% conformi al prospetto 6 della norma UNI EN 1452-2		UNI EN 744
Resistenza alla pressione intera	Nessun cedimento durante la prova 20°C/1h/sigma= 42 MPa 20°C/100 h/sigma= 35 MPa 60°C/1000 h/sigma= 12,5 MPa		UNI EN 921
Temperatura di rammollimento Vicat (VST)	> 80°C	conformi alla norma UNI EN 727	UNI EN 727
Ritiro longitudinale	≤ 5% Il tubo non deve presentare delaminazione, bolle o rotture	temperatura di prova: 150°C tempo di immersione: - e ≤ 8 mm: 15 min; - e > 8 mm: 30 min.	UNI EN 743. Metodo A: bagno liquido
		oppure: temperatura di prova: 150°C tempo di immersione: - e ≤ 8 mm: 30 min; - e > 8 mm: 60 min,	UNI EN 743. Metodo B: in aria
Resistenza al dicloro- metano ad una temperatura specificata	Nessun attacco in alcuna parte della superficie della provetta	temperatura di prova: 15°C tempo di immersione: 30 min	UNI EN 580

Caratteristiche geometriche

I tubi devono essere dei formati (sdr) previsti dalla premessa nazionale alla norma UNI EN 1452 e avere dimensioni conformi ai valori riportati nei prospetti 1, 2 e 3 del capitolo 6 della norma UNI EN 1452-2 –Caratteristiche geometriche.

Il diametro esterno nominale dn di un tubo deve essere conforme al prospetto 1 della norma UNI EN 1452-2.

Il diametro esterno medio dem di un tubo deve essere conforme al relativo diametro esterno nominale dn entro le tolleranze date nel prospetto 1 della norma UNI EN 1452-2.

Le tolleranze per lo scostamento della circolarità devono essere conformi al prospetto 1 della norma UNI EN 1452-2.

La lunghezza nominale del tubo, normalmente di 6 m, deve essere una lunghezza minima, che non deve comprendere la profondità delle parti del bicchiere.

Tab. 4 - Spessori minimi di parete dei tubi

Diametro esterno nominale d_n [mm]	Spessore di parete nominale (minimo) [mm]			
	PN 6 bar	PN 10 bar	PN 16 bar	PN 20 bar
20	-	-	1.5	1.9
25	-	-	1.9	2.3
32	-	1.6	2.4	2.9
40	1.5	1.9	3.0	3.7
50	1.6	2.4	3.7	4.6
63	2.0	3.0	4.7	5.8
75	2.3	3.6	5.6	6.8
90	2.8	4.3	6.7	8.2
110	2.7	4.2	6.6	8.1
125	3.1	4.8	7.4	9.2
140	3.5	5.4	8.3	10.3
160	4.0	6.2	9.5	11.8
180	4.4	6.9	10.7	13.3
200	4.9	7.7	11.9	14.7
225	5.5	8.6	13.4	16.6
250	6.2	9.6	14.8	18.4
280	6.9	10.7	16.6	20.6
315	7.7	12.1	18.7	23.2
355	8.7	13.6	21.1	26.1
400	9.8	15.3	23.7	29.4
450	11.0	17.2	26.7	33.1
500	12.3	19.1	29.7	36.8
630	15.4	24.1	-	-
710	17.4	27.2	-	-
800	19.6	30.6	-	-
900	22.0	-	-	-
1000	24.5	-	-	-

Spessori di parete e relative tolleranze

Gli spessori nominali di parete en sono classficati in base alle serie dei tubi S.

Lo spessore nominale di parete corrisponde allo spessore di parete minimo ammissibile.

Lo spessore nominale di parete deve essere conforme al prospetto 2 della norma UNI EN 1452-2, appropriato alla serie del tubo.

La tolleranza per lo spessore di parete medio em deve essere conforme al prospetto 3 della norma UNI EN 1452-2.

Estremità dei tubi per giunti con guarnizione o incollati

I tubi con estremità lisce da utilizzare con guarnizioni elastomeriche o con bicchieri incollati, devono essere smussate come illustrato in figura 3 della norma UNI EN 1452-2. I tubi a estremità lisce, da utilizzare per altri giunti incollati, non devono avere bordi acuminati come previsto dalla stessa norma.

Guarnizioni di tenuta

Il materiale impiegato per gli anelli di tenuta utilizzati nelle giunzioni dei tubi deve rispondere alla norma UNI EN 681-1 e deve essere conforme alla classe appropriata. Le guarnizioni devono essere assolutamente atossiche secondo le normative cogenti (disciplina igienico sanitaria).

Il sistema di giunzione, per ciascuna classe di pressione (pn) presente nella fornitura, deve rispondere ai requisiti della norma UNI EN 1452-5, ed essere testato secondo le norme:

UNI EN ISO 13844 Guarnizioni elastomeriche per giunti a bicchiere per l'uso con tubi di pvc-u. Metodo di prova per la tenuta a pressioni negative;

UNI EN ISO 13845 Guarnizioni elastomeriche per giunti a bicchiere per l'uso con tubi di pvc-u. Metodo di prova per la tenuta alla pressione interna con deflessione angolare del giunto.

Marcatura

I particolari della marcatura devono essere stampati o formati direttamente sul tubo a intervalli massimi di 1 m, in modo che dopo immagazzinamento, esposizione alle intemperie, maneggio e posa in opera, la leggibilità sia mantenuta durante l'uso del prodotto. La marcatura non deve provocare fessure o altri tipi di deterioramento del prodotto. Il colore delle informazioni stampate deve essere differente dal colore di base dei tubi. I caratteri della marcatura devono essere tali da essere leggibili senza ingrandimento.

La marcatura degli elementi eseguita in modo chiaro e durevole dovrà riportare almeno le seguenti indicazioni:

- numero della norma di sistema (EN 1452);
- nome del fabbricante e/o marchio commerciale;
- materiale;
- diametro esterno nominale dn · spessore di parete en;
- pressione nominale PN1;
- informazioni del fabbricante;
- numero della linea di estrusione.

I tubi da impiegare specificamente per la distribuzione di acqua pubblica devono, inoltre, riportare una marcatura con la parola acqua.

Tubazioni per fognature e scarichi interrati non in pressione

Requisiti della materia prima dei tubi e dei raccordi

Il materiale con il quale i tubi devono essere fabbricati, consta di una miscela a base di polivinilcloruro e additivi necessari alla trasformazione.

Il pvc nei tubi deve essere almeno l'80% sulla miscela totale.

Il pvc nei raccordi deve essere almeno l'85% sulla miscela totale.

La formulazione deve garantire la prestazione dei tubi e dei raccordi nel corso dell'intera vita dell'opera. La quantità minima di resina pvc nel materiale costituente i tubi e i raccordi deve essere quella prescritta dalle norme di riferimento:

- tubi: contenuto di pvc $\geq 80\%$ in massa verificato secondo la norma UNI EN 1905 – Sistemi di tubazioni di materia plastica. Tubi, raccordi e materiali di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Metodo di valutazione del contenuto di pvc in base al contenuto totale di cloro.
- raccordi: contenuto di pvc $\geq 85\%$ in massa verificato secondo la norma UNI EN 1905 – Sistemi di tubazioni di materia plastica. Tubi, raccordi e materiali di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Metodo di valutazione del contenuto di PVC in base al contenuto totale di cloro.

Il contenuto minimo di pvc può essere verificato su campioni prelevati in tutte le fasi del processo (durante la produzione, da magazzino, da cantiere).

Tab. 5 - Caratteristiche della materia prima in forma di tubo

Caratteristiche	Requisiti	Parametri di prova	Metodo di prova
Contenuto di pvc	$\geq 80\%$ in massa	Determinazione analitica del contenuto di pvc in base al contenuto di cloro totale	UNI EN 1905
Massa volumica	$< 1,53 \text{ gr/cm}^3$	Prova: metodo per immersione	SO 1183
Resistenza alla pressione interna	Nessun cedimento durante il periodo di prova	Chiusure di estremità	tipo A o tipo B
		Temperatura di prova	60°C
		Orientamento	libero
		Numero di provette	3
		Tensione circonferenziale	10 MPa
		Tempo di condizionamento	1 h
		Tipo di prova	acqua in acqua
		Periodo di prova	1000 h
			UNI EN 921

Dimensioni dei tubi

I tubi devono avere i diametri, gli spessori e le tolleranze rispondenti ai valori riportati nella norma UNI EN 1401 capitolo 6, prospetti n. 3, 4, 5 e 6. In particolare, gli spessori dovranno essere conformi alla tabella 44.10, le caratteristiche meccaniche dovranno essere conformi alla tabella 44.11 e le caratteristiche fisiche dovranno essere conformi alla tabella 44.12.

Tubazioni in P.V.C. rigido a parete strutturata

I tubi a parete strutturata saranno in PVC-U, tipo A1 secondo UNI EN 13476-1:2008, con superficie interna ed esterna liscia, priva di asperità e difetti, aventi classe di rigidità anulare $SN = 2, 4$ o 8 kN/m^2 , secondo le indicazioni di elenco prezzi, costruiti per estrusione di un profilo tubolare con parete a fori disposti in posizione longitudinale, e di forma geometrica tale da garantire la rigidità anulare richiesta in conformità al UNI EN 13476-1:2008, con codice di applicazione "U" (interrati all'esterno della struttura dell'edificio) e "UD" (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso).

Il materiale con il quale i tubi devono essere fabbricati, consta di una miscela speciale (formulazione) a base di PVC con caratteristiche e prestazioni elevate tali da consentire l'estrusione dello speciale profilo a cavità longitudinali. La particolare formulazione della miscela inoltre deve garantire le caratteristiche della struttura e la funzionalità dei tubi nel corso dell'intera vita dell'opera.

Il sistema di giunzione a bicchiere deve essere:

- Tradizionale con anello in gomma per De superiori a 500 mm;
- Con anello preinserito tipo Flex Block (anima in polipropilene), fino al De 500;
- l'anello di tenuta di tipo Flex Block dovrà risultare solidale con la sede del bicchiere a conformazione calibrata.

In ogni caso la guarnizione di tenuta dovrà essere realizzata con materiale elastomerico ed essere conforme alla norma UNI EN 681/1.

La marcatura deve essere continua ed indelebile conforme ai requisiti sotto elencati della norma di riferimento (prEN 13476/1), effettuata in fabbrica, su almeno una generatrice esterna del tubo con lunghezza variabile e intervalli massimi di due metri. La marcatura minima deve contenere almeno:

- il nome del fabbricante o marchio commerciale,
- la norma di prodotto UNI EN 13476:2008
- il materiale PVC-U,
- le dimensioni nominali,
- la classe di rigidità SN,
- il codice area di applicazione U o UD,
- il marchio di conformità del prodotto,
- la data di produzione, trafila e lotto.

I tubi devono presentare ad occhio nudo superfici lisce esenti da asperità o imperfezioni, il tubo, colorato in tutto lo spessore della parete, deve essere RAL 7037 (grigio opaco) o RAL 8023 (rosso bruno).

La lunghezza utile delle barre deve essere 6 metri escluso il bicchiere.

Le classi di rigidità, previste nella normativa di riferimento, saranno garantite dal produttore e rispondenti ai requisiti dello schema seguente (Classi di rigidità anulare SN verificata secondo UNI EN ISO 9969):

SN2 > 2 KN/m ² codice area appl. U SN= Stiffness Nominal (Rigidità nominale)	SN4 > 4 KN/m ² codice area appl. UD	SN8 > 8 KN/ m ² codice area appl. UD
--	--	---

Sistema qualità e certificazioni

- a) La ditta produttrice dei tubi deve essere in possesso di certificato di conformità alle norme UNI EN ISO 9000 rilasciato secondo UNI CEI EN 45012 da ente, istituto o società indipendenti accreditati Sincert.
- b) La ditta produttrice dei tubi deve essere in possesso di Certificati di Conformità del prodotto rilasciati secondo UNI CEI EN 45011 da ente, società o istituto indipendenti e accreditati Sincert che attestino la conformità dei prodotti alla norma prEN 13476/1 su tutta la gamma fornita.

I tubi a parete strutturata saranno in PVC-U, tipo A1 secondo UNI EN 13476-1:2008, con superficie interna ed esterna liscia, priva di asperità e difetti, aventi classe di rigidità anulare $SN = 2, 4$ o 8 kN/m^2 , secondo le indicazioni di elenco prezzi, costruiti per estrusione di un profilo tubolare con parete a fori disposti in posizione longitudinale, e di forma geometrica tale da garantire la rigidità anulare richiesta in conformità al UNI EN 13476-1:2008, con codice di applicazione "U" (interrati all'esterno della struttura dell'edificio) e "UD" (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso).

Il materiale con il quale i tubi devono essere fabbricati, consta di una miscela speciale (formulazione) a base di PVC con caratteristiche e prestazioni elevate tali da consentire l'estrusione dello speciale profilo a cavità longitudinali. La particolare formulazione della miscela inoltre deve garantire le caratteristiche della struttura e la funzionalità dei tubi nel corso dell'intera vita dell'opera.

Il sistema di giunzione a bicchiere deve essere:

- Tradizionale con anello in gomma per De superiori a 500 mm;
- Con anello preinserito tipo Flex Block (anima in polipropilene), fino al De 500;

- l'anello di tenuta di tipo Flex Block dovrà risultare solidale con la sede del bicchiere a conformazione calibrata. In ogni caso la guarnizione di tenuta dovrà essere realizzata con materiale elastomerico ed essere conforme alla norma UNI EN 681/1.

La marcatura deve essere continua ed indelebile conforme ai requisiti sotto elencati della norma di riferimento (prEN 13476/1), effettuata in fabbrica, su almeno una generatrice esterna del tubo con lunghezza variabile e intervalli massimi di due metri. La marcatura minima deve contenere almeno:

- il nome del fabbricante o marchio commerciale,
- la norma di prodotto UNI EN 13476:2008
- il materiale PVC-U,
- le dimensioni nominali,
- la classe di rigidità SN,
- il codice area di applicazione U o UD,
- il marchio di conformità del prodotto,
- la data di produzione, trafila e lotto.

I tubi devono presentare ad occhio nudo superfici lisce esenti da asperità o imperfezioni, il tubo, colorato in tutto lo spessore della parete, deve essere RAL 7037 (grigio opaco) o RAL 8023 (rosso bruno).

La lunghezza utile delle barre deve essere 6 metri escluso il bicchiere.

Le classi di rigidità, previste nella normativa di riferimento, saranno garantite dal produttore e rispondenti ai requisiti dello schema seguente (Classi di rigidità anulare SN verificata secondo UNI EN ISO 9969):

SN2	SN4	SN8
> 2 KN/m ²	> 4 KN/m ²	> 8 KN/ m ²
codice area appl. U	codice area appl. UD	codice area appl. UD
SN= Stiffness Nominal (Rigidità nominale)		

Sistema qualità e certificazioni

- La ditta produttrice dei tubi deve essere in possesso di certificato di conformità alle norme UNI EN ISO 9000 rilasciato secondo UNI CEI EN 45012 da ente, istituto o società indipendenti accreditati Sincert.
- La ditta produttrice dei tubi deve essere in possesso di Certificati di Conformità del prodotto rilasciati secondo UNI CEI EN 45011 da ente, società o istituto indipendenti e accreditati Sincert che attestino la conformità dei prodotti alla norma prEN 13476/1 su tutta la gamma fornita.

Tubi multistrato

I tubi multistrato devono avere l'anima di alluminio saldato a sovrapposizione in senso longitudinale, in cui sono coestrusi all'interno e all'esterno due strati di polietilene (pe). Tutti gli strati sono uniti tra loro in modo durevole per mezzo di uno strato adesivo intermedio.

I raccordi devono essere conformi al D.M. n. 174 del 6 aprile 2004.

NORME DI RIFERIMENTO

UNI 10876	Alluminio e leghe di alluminio. Tubi multistrato di alluminio saldato e polietilene per adduzione fluidi.
UNI 10954-1	Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici per acqua fredda e calda. Parte 1: Tubi
UNI 10954-2	Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici per acqua fredda e calda. Raccordi.

Art. 79 – PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONI

1. Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione. Detti prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2. I prodotti di legno per pavimentazione (tavole, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc...) devono essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto ed avere le seguenti caratteristiche:

- resistenza meccanica a flessione minima..... misurata secondo la norma UNI EN 1533;

- resistenza alla penetrazione minima..... misurata secondo la norma UNI EN 1534;
- stabilità dimensionale misurata secondo la norma UNI EN 1910;
- elasticità e resistenza all'usura per abrasione..... misurate secondo la norma UNI ENV 13696;
- resistenza agli agenti chimici misurata secondo la norma UNI EN 13442.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, l'essenza legnosa nonché le caratteristiche di cui sopra.

3. Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni devono essere del materiale indicato nel progetto. Le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cottoforte, gres, ecc.) devono essere associate a quelle della classificazione di cui alla norma UNI EN 87 ("Piastrelle di ceramica per rivestimento di pavimenti e pareti. Definizioni, classificazione, caratteristiche e contrassegno"), basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua.

A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere ai seguenti requisiti:

Assorbimento d'acqua, E in %				
Formatura	Gruppo I E ≤ 3%	Gruppo II^a 3% < E ≤ 6%	Gruppo II^b 6% < E < 10%	Gruppo III E > 10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate a	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, e, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.

Per i prodotti definiti «pianelle comuni di argilla», «pianelle pressate ed arrotate di argilla» e «mattonelle greificate» dal RD n. 2234 del 16 novembre 1939 devono, altresì, essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kg/m) minimo;
- resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm²) minimo;
- coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:

- per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
- per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

4. I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto e in mancanza e/o a completamente ai seguenti requisiti:

- a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista; l'esame dell'aspetto deve avvenire secondo le prescrizioni di cui alla norma UNI 8272-1;
- b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2; per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;
- c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le seguenti tolleranze:
 - piastrelle: lunghezza e larghezza + 0,3%, spessore + 0,2 mm;
 - rotoli: lunghezza e larghezza + 0,3%, spessore + 0,2 mm;
 - piastrelle: scostamento dal lato teorico (in mm) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in mm) e 0,0012;

- rotoli: scostamento del lato teorico non maggiore di 1,5 mm;
 - d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A;
 - e) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
 - f) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³;
 - g) la resistenza allo scivolamento minima misurata secondo le prescrizioni di cui alla norma UNI 8272-11;
 - h) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il DM del 26 giugno 1984, Allegato A3, punto 1;
 - i) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Non sono ammessi, altresì, affioramenti o rigonfiamenti;
 - j) Il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;
 - k) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
- Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le informazioni di cui ai commi da a) ad j).

5. I prodotti di vinile, omogenei e non, ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI 5573 per le piastrelle di vinile.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

6. I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti realizzati saranno del tipo realizzato:

- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti auto - livellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto. I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore Lavori.

I metodi di accettazione sono quelli contenuti nel comma 1 del presente articolo, facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti).

Caratteristiche	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	i1	i2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico - fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+

+ significativa; - non significativa

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

7. I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o a completamento alle prescrizioni di seguito riportate:

- “mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata” – “mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta” – “marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata” devono rispondere al RD 2234 del 16 novembre 1939 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il 1° comma del presente articolo avendo il RD sopracitato quale riferimento.
- “masselli di calcestruzzo per pavimentazioni”: sono definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica e devono rispondere oltre che alle prescrizioni del progetto a quanto prescritto dalla norma UNI 9065 del 1991.

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel comma 1 del presente articolo.

I prodotti saranno forniti su appositi pallet opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche principali nonché le istruzioni per movimentazione, sicurezza e posa.

8. I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- “elemento lapideo naturale”: elemento costituito integralmente da materiali lapideo (senza aggiunta di leganti);
- “elemento lapideo ricostituito” (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- “elemento lapideo agglomerato ad alta concentrazione di agglomerati”: elemento in cui il volume massimo del legante è minore del 21%, nel caso di lapidei agglomerati con aggregati di dimensione massima fino a 8,0 mm, e minore del 16%, nel caso di lapidei agglomerati con aggregati di dimensione massima maggiore.

In base alle caratteristiche geometriche i prodotti lapidei si distinguono in:

- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Analogamente i lapidei agglomerati si distinguono in:

- blocco: impasto in cui la conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipedica, destinata a successivo taglio e segazione in lastre e marmette;
- lastra: elemento ricavato dal taglio o segazione di un blocco oppure impasto, la cui conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipedica, in cui una dimensione, lo spessore, è notevolmente minore delle altre due ed è delimitato da due facce principali nominalmente parallele;
- marmetta: elemento ricavato dal taglio o segazione di un blocco, di una lastra oppure di un impasto, la cui conformazione è stata ridotta ad una forma geometrica parallelepipedica, con lunghezza e larghezza minori o uguali a 60 cm e spessori di regola inferiori a 3 cm;
- marmetta agglomerata in due strati differenti: elemento ricavato da diversi impasti, formato da strati sovrapposti, compatibili e aderenti, di differente composizione;
- pezzo lavorato: pezzo ricavato dal taglio e dalla finitura di una lastra, prodotto in qualsiasi spessore, purché minore di quello del blocco, non necessariamente con i lati paralleli l'uno all'altro.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., valgono le disposizioni di cui alle norme UNI 9379 e UNI 10330.

Le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre devono altresì rispondere al RD n. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in millimetri.

L'accettazione avverrà secondo il 1° comma del presente articolo.

Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

9. Per prodotti tessili per pavimenti (moquette) si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive

e cioè:

- rivestimenti tessili a velluto (comprendenti velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivellato, velluto plurilivello, ecc.);
- rivestimenti tessili piatti (tessuto, non-tessuto).

In caso di dubbio e/o contestazione si farà riferimento alla classificazione e terminologia della norma UNI 8013-1.

I prodotti in oggetto devono rispondere alle prescrizioni del progetto nonché, in mancanza e/o a completamento, a quanto prescritto dalla norma UNI 8014 relativamente ai seguenti punti:

- massa areica totale e dello strato di utilizzazione (UNI 8014-2/3);
- spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione (UNI 8014-5/6);
- perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato (UNI 8014-7/8);
- perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico (UNI 8014-9).

In relazione poi all'ambiente di destinazione saranno richieste le seguenti caratteristiche di comportamento:

- tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio (UNI 8014-12);
- numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area (UNI 8014-13);
- forza di strappo dei fiocchetti (UNI 8014-14);
- resistenza allo sporcamento (UNI 8014-15);

I criteri di accettazione sono quelli precisati nel presente articolo al comma 1; i valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei Lavori.

Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma UNI 8014 (varie parti).

I prodotti saranno forniti protetti da appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici ed altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà il nome del produttore, le caratteristiche elencate e le istruzioni per la posa.

10. Le mattonelle di asfalto devono:

rispondere alle prescrizioni del RD 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di: resistenza all'urto (4 Nm minimo), resistenza alla flessione (3 N/mm² minimo) ed il coefficiente di usura al tribometro (15 mm massimo per 1 km di percorso);

rispondere alle prescrizioni sui bitumi di cui alle seguente norme:UNI EN 58; UNI 4157, UNI 4163, UNI 4382.

Nota per il compilatore: completare l'elenco e/o eliminare le caratteristiche superflue.

Per i criteri di accettazione si fa riferimento al comma 1. In caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.

11. I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date nella norma UNI 4630 – 1992 per le lamiera bugnate e nella norma UNI 3151 - 1982 per le lamiera stirate. Le lamiera saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

Art. 80 – PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONI E PER COPERTURE PIANE

1. Per prodotti per impermeabilizzazioni e coperture piane si intendono quelli che si presentano sotto forma di: membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato; prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

Le membrane si designano descrittivamente in base:

al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);

al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);

al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non

asportare, graniglie, ecc.);

al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere non tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

I *prodotti forniti in contenitori* si designano descrittivamente come segue:

mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;

asfalti colati;

malte asfaltiche;

prodotti termoplastici;

soluzioni in solvente di bitume;

emulsioni acquose di bitume;

prodotti a base di polimeri organici.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2. Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale¹ che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in mancanza od a loro completamento, alle prescrizioni di seguito dettagliate.

a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 9380 per quanto concerne:

le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);

i difetti, l'ortometria e la massa areica;

la resistenza a trazione;

la flessibilità a freddo;

il comportamento all'acqua;

la permeabilità al vapore d'acqua;

l'invecchiamento termico in acqua;

le giunzioni.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

Le membrane rispondenti alle varie prescrizioni della norma UNI 8629 in riferimento alle caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 9168 per quanto concerne:

le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);

difetti, ortometria e massa areica;

comportamento all'acqua;

invecchiamento termico in acqua.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 9168 per quanto concerne:

le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);

difetti, ortometria e massa areica;

resistenza a trazione ed alla lacerazione;

comportamento all'acqua;

le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 8629 (varie parti) per quanto concerne:

le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);

difetti, ortometria e massa areica;

¹ Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178

resistenza a trazione e alla lacerazione;
punzonamento statico e dinamico;
flessibilità a freddo;
stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
stabilità di forma a caldo;
impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
permeabilità al vapore d'acqua;
resistenza all'azione perforante delle radici;
invecchiamento termico in aria ed acqua;
resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 8629 (varie parti) per quanto concerne:

le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
difetti, ortometria e massa areica;
resistenza a trazione e alle lacerazioni;
punzonamento statico e dinamico;
flessibilità a freddo;
stabilità dimensionali a seguito di azione termica;
stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
comportamento all'acqua;
resistenza all'azione perforante delle radici;
invecchiamento termico in aria;
le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;
l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

3. Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri, elencate nel seguente punto a), sono utilizzate per l'impermeabilizzazione nei casi di cui al punto b) e devono rispondere alle prescrizioni elencate al successivo punto c). Detti prodotti vengono considerati al momento della loro fornitura. Per le modalità di posa si rimanda gli articoli relativi alla posa in opera.

a) Tipi di membrane:

membrane in materiale elastomerico² senza armatura;
membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
membrane in materiale plastomerico³ flessibile senza armatura;
membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura;
membrane polimeriche accoppiate⁴;

b) Classi di utilizzo⁵:

² Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fundamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata).

³ Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate).

⁴ Trattasi di membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta. In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore

⁵ Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche

Classe A - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.)

Classe B - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.)

Classe C - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.)

Classe D - membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce

Classe E - membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F - membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.

4. I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste e destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua, ma anche altri strati funzionali della copertura piana - a secondo del materiale costituente - devono rispondere alle prescrizioni di seguito dettagliate. I criteri di accettazione sono quelli indicati all'ultimo periodo del comma 1.

○ *Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni* (in solvente e/o emulsione acquosa): devono rispondere ai limiti specificati, per i diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157-1987.

○ *Malte asfaltiche per impermeabilizzazione*: devono rispondere alla norma UNI 5660;

○ *Asfalti colati per impermeabilizzazioni*: devono rispondere alla norma UNI 5654.

○ *Mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati*: deve rispondere alla norma UNI 4377

○ *Mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati*: deve rispondere alla norma UNI 4378

○ *Prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici* (bituminosi, epossidici, poliuretanic, epossipoliuretanic, epossicatrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati): devono essere valutati in base alle caratteristiche di seguito dettagliate ed i valori devono soddisfare i limiti riportati. Quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione lavori. I criteri di accettazione sono quelli indicati all'ultimo periodo del comma 1 e, comunque, conformi alle norme UNI 9527 e UNI 9528.

Art. 81– PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

1. Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:

○ a seconda del loro stato fisico in:

– rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);

– flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);

– fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.).

○ a seconda della loro collocazione:

– per esterno;

– per interno.

○ a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

– di fondo;

– intermedi;

– di finitura.

Tutti i prodotti di cui ai commi successivi sono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

2. Prodotti rigidi.

Per le piastrelle di ceramica vale quanto prescritto dalla norma UNI EN ISO 10545 e quanto riportato nell'art. 76 "Prodotti per pavimentazione", con riferimento solo alle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.

caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali

Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'art. 75 del presente capitolato inerente i prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'art. 76, sempre del presente capitolato relativo ai prodotti per pavimentazioni di pietra, in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio. Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto.

Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte nelle norme UNI già richiamate in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza all'usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

Per le lastre di cartongesso si rinvia all'art. 84 del presente capitolato "Prodotti per pareti esterne e partizioni interne".

Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'art. 77 del presente capitolato "Prodotti per coperture discontinue".

Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'art. 72 del presente capitolato su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.

Nota: in via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 8981, varie parti.

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabili e/o in via orientativa le prescrizioni dell'art. 102 del presente capitolato sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

3. Prodotti flessibili

a) Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali dell'1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e quando richiesto avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate. Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

b) I tessuti per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessuti) la rispondenza alle norme UNI EN 233, 235 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

4. Prodotti fluidi od in pasta

a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce - cemento - gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti. Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'antincendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie. Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro

richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Art. 82 – PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO

1. Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire, in forma sensibile, il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione tabella 1). Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti. Detti materiali sono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI EN 822, UNI EN 823, UNI EN 824, UNI EN 825 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

2. I materiali isolanti sono così classificati:

2.1. materiali fabbricati in stabilimento (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.):

a) materiali cellulari

- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso.

b) materiali fibrosi

- composizione chimica organica: fibre di legno;
- composizione chimica inorganica: fibre minerali.

c) materiali compatti

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: agglomerati di legno.

d) combinazione di materiali di diversa struttura

- composizione chimica inorganica: composti «fibre minerali - perlite», amianto cemento, calcestruzzi leggeri;
- composizione chimica mista: composti perlite – fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.

e) materiali multistrato⁶

- composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
- composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
- composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.

2.2. Materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura:

a) materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica organica: schiume poliuretatiche, schiume di urea - formaldeide;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.

b) materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

⁶ I prodotti stratificati devono essere classificati nel gruppo 2.1/e. Tuttavia, se il contributo alle proprietà di isolamento termico apportato da un rivestimento è minimo e se il rivestimento stesso è necessario per la manipolazione del prodotto, questo è da classificare nei gruppi da 2.1/a a 2.1/d.

- c) *materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta*
- composizione chimica organica: plastici compatti;
 - composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
 - composizione chimica mista: asfalto.
- d) *combinazione di materiali di diversa struttura*
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
 - composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.
- e) *materiali alla rinfusa*
- composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
 - composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
 - composizione chimica mista: perlite bitumata.
- 3.** Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:
- a) dimensioni: lunghezza - larghezza (UNI 822), valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- b) spessore (UNI 823): valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- c) massa volumica apparente (UNI EN 1602): deve essere entro i limiti prescritti nelle norme UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 9 gennaio 1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357;
- e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:
- reazione o comportamento al fuoco;
 - limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
 - compatibilità chimico - fisica con altri materiali.
- 4.** Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le caratteristiche di cui sopra, riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il Direttore dei lavori può, altresì, attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera ricorrendo, ove necessario, a carotaggi, sezionamenti, ecc... significativi dello strato eseguito.
- 5.** Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso: pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc.

Se non vengono prescritti valori per alcune caratteristiche si intende che la direzione dei lavori accetta quelli proposti dal fornitore; i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Art. 83 – PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

- 1.** Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio. Detti prodotti sono di seguito considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. In caso di contestazione, la procedura di prelievo dei campioni e le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI (pareti perimetrali: UNI 8369, UNI 7959, UNI 8979, UNI EN 12865 - partizioni interne: UNI 7960, UNI 8087, UNI 8438, UNI 10700, UNI 10820, UNI 11004) e, in mancanza di questi, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).
- 2.** I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale, ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, a loro completamento, alle seguenti prescrizioni:
- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942;
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad

esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto e, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori;

c) gli elementi di calcio silicato (UNI EN 771; UNI EN 772-9/10/18), pietra ricostruita e pietra naturale (UNI EN 771-6, UNI EN 772-4/13), saranno accettati in base alle loro:

- caratteristiche dimensionali e relative tolleranze;
- caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, etc...);
- caratteristiche meccaniche a compressione, taglio a flessione;
- caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla direzione dei lavori.

3. I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto e, in loro mancanza, alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante e resistere alle corrosioni e alle azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono: essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura, resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.), resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e a quelle chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI (UNI EN 12152; UNI EN 12154; UNI EN 13051; UNI EN 13116; UNI EN 12179; UNI EN 949; etc...) per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica, gli elementi metallici e i loro trattamenti superficiali e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni suddette.

4. I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in loro mancanza, alle prescrizioni relative alle norme UNI di cui al comma 1.

5. I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti:

- spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm;
- lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm;
- resistenza all'impronta, all'urto e alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio);
- a seconda della destinazione d'uso, basso assorbimento d'acqua e bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore);
- resistenza all'incendio dichiarata;
- isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori.

Art. 84 – PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO

1. Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa (UNI EN ISO 11654: "Acustica. Assorbitori acustici per l'edilizia. Valutazione dell'assorbimento acustico").

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (α), definito dall'espressione:

$$\alpha = \frac{W_a}{W_i}$$

dove: W_i è l'energia sonora incidente;

W_a è l'energia sonora assorbita.

2. Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore. I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

- a) *Materiali fibrosi*
 - Minerali (fibra di amianto, fibra di vetro, fibra di roccia);
 - Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).
- b) *Materiali cellulari*
 - Minerali:
 - calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
 - laterizi alveolari;
 - prodotti a base di tufo.
 - Sintetici:
 - poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
 - polipropilene a celle aperte.

3. Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, devono essere dichiarate le seguenti caratteristiche fondamentali:

- a) lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- b) spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
- c) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione Tecnica;
- d) coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN 20354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- resistività al flusso d'aria;
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico - fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

4. Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La direzione dei lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

5. Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc...).

Se i valori non vengono prescritti valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Art. 85 – PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO

1. Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa. Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log \frac{W_i}{W_t}$$

dove: W_i è l'energia sonora incidente;

W_t è l'energia sonora trasmessa.

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia possiedono proprietà fonoisolanti. Per i materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica; nel caso, invece, di sistemi edilizi compositi, formati cioè da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante dipende, oltre che dalla loro massa areica, anche dal numero e dalla qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento nonché dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria.

2. Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, devono essere dichiarate le seguenti caratteristiche fondamentali:

- dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla direzione dei lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettata dalla Direzione Tecnica;
- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN ISO 140-3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- fattore di perdita;
- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico - fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

3. Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La direzione dei lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

4. Entrambe le categorie di materiali fonoisolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, come indicato all'art. 85 comma 5, in relazione alla loro destinazione d'uso.

Art. 86– IMPIANTO IDRICO - SANITARIO

In conformità alla legge 5-3-1990, n. 46 e succ., gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Gli apparecchi sanitari in generale indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;

- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme:

- UNI 8949/1 per i vasi;
- UNI 4543/1 e 8949/1 per gli orinatoi;
- UNI 8951/1 per i lavabi;
- UNI 8950/1 per bidet.

Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543/1 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche.

Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche:

- UNI 8194 per lavabi di resina metacrilica;
- UNI 8196 per vasi di resina metacrilica;
- UNI EN 198 per vasche di resina metacrilica;
- UNI 8192 per i piatti doccia di resina metacrilica;
- UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.

RUBINETTI SANITARI

a) I rubinetti sanitari considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
 - gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati e gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
 - miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione;
- le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta.

I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;

- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

b) I rubinetti sanitari di cui sopra indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione; silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione, ecc.

SCARICHI E SIFONI

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI sull'argomento.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme EN 274 e EN 329; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

TUBI DI RACCORDO RIGIDI E FLESSIBILI

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;

— non cessione di sostanze all'acqua potabile;

— indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;

— superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi; pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI 9035 e la rispondenza è comprovata da una dichiarazione di conformità.

RUBINETTI A PASSO RAPIDO, FLUSSOMETRI (per orinatoi, vasi e vuotatoi)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

— erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;

— dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;

— costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto

di rigurgito;

— contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

CASSETTE PER L'ACQUA (per vasi, orinatoi e vuotatoi)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

— troppopieno di sezione tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;

— rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;

— costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto

di rigurgito;

— contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI 8949/1.

TUBAZIONI E RACCORDI

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

a) Nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.

I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI 6363 e UNI 8863 Fa 199.

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto saranno usati i seguenti tipi di tubazioni:

Tubazioni in acciaio nero:

Saranno di tipo Mannesmann senza saldatura secondo le norme vigenti al momento dell'esecuzione e UNI/4991 (tubi bollitori - serie normale - diametri in millimetri). Saranno protette con due mani di antiruggine di colore diverso. Le variazioni di sezione avverranno con tronchetti conici con angolo di conicità non superiore a 15° gradi. Le diramazioni dovranno essere eseguite mediante raccordi ad invito nel senso di circolazione di fluido. Le curve potranno essere ottenute con piegatura del tubo (senza corrugamenti o stiramenti) per diametri esterni inferiori a 40 mm, per diametri superiori saranno utilizzate curve stampate (raggio di curvature non inferiore a 1.5 volte il diametro del tubo). Per collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad es. unione tra tubi e apparecchiature) verranno usati bocchettoni a tre pezzi giunti a flange. Se precisato, saranno usate tubazioni catramate esternamente ed internamente con ripresa della catramatura nelle zone danneggiate dalle saldature.

Tubazioni in acciaio zincato:

Saranno di tipo Mannesmann senza saldatura; per diametri fino a 4" compreso saranno secondo la norma vigente. I raccordi saranno in ghisa malleabile, zincati, del tipo a vite e manicotto. Per collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad es. unione tra tubi e di apparecchiature) verranno usati bocchettoni a tre pezzi o giunti a

flange. Per diametri superiori a quattro pollici le tubazioni saranno secondo la norma UNI (tubi bollitori - serie normale - diametri in millimetri), zincati a bagno dopo la fornatura. Le giunzioni e la raccorderia potrà essere del tipo a saldare, i vari tratti verranno fatti zincare a bagno internamente ed esternamente, le giunzioni fra i tratti saranno realizzate con flange e bulloni zincati. Se precisato, saranno usate tubazioni catramate e iutate.

I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.

b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI 6507; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.

c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PE a.d.) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7441 e UNI 7612; entrambi devono essere del tipo PN 10.

d) I tubi di piombo sono vietati nelle distribuzioni di acqua.

VALVOLAME, VALVOLE DI NON RITORNO, POMPE

a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI 7125. Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI 9157.

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI 9335.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

Tutto il valvolame e gli accessori dovranno essere adatti per resistere al doppio delle pressioni ed alle temperature di esercizio. Il valvolame flangiato dovrà essere completo di controflange, bulloni e guarnizione, per tutti i circuiti in cui è prevista, oltre all'intercettazione, anche la necessità di effettuare una regolazione della portata, dovranno essere installate valvole di regolazione. Le valvole di intercettazione dovranno venire installate, per quanto possibile, in modo da essere azionabili dal livello del pavimento. Le valvole e gli accessori dovranno essere installati in posizioni facilmente accessibili per l'azionamento e la riparazione.

Se non diversamente indicato, il valvolame sarà flangiato per diametri di 50 mm maggiori, per diametri inferiori sarà con attacchi filettati. Si dovrà comunque rispettare l'omogeneità del tipo di attacchi nello stesso collettore o nella stessa macchina utilizzatrice.

Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura per consentirne lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi. In ogni caso, sia per valvolame flangiato che filettato, qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato) con conicità non superiore a 15 gradi.

b) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI 6781 P. UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555.

APPARECCHI PER PRODUZIONE ACQUA CALDA

Gli scaldacqua funzionanti a gas rientrano nelle prescrizioni della legge 6-12-1971, n. 1083.

Gli scaldacqua elettrici, in ottemperanza della legge 1-3-1968, n. 186, devono essere costruiti a regola d'arte; sono considerati tali se rispondenti alle norme CEI.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità (e/o dalla presenza di marchi UNI e/o IMQ).

ACCUMULI DELL'ACQUA E SISTEMI DI ELEVAZIONE DELLA PRESSIONE D'ACQUA

Per gli accumuli valgono le indicazioni riportate nell'articolo sugli impianti.

Per gli apparecchi di sopraelevazione della pressione vale quanto indicato nella norma UNI 9182 punto 8.4.

L'appaltatore è tenuto a produrre la campionatura di tutti i componenti degli impianti per la preventiva accettazione da parte della direzione dei lavori; resta, comunque, stabilito che l'accettazione dei campioni da parte della direzione dei lavori non pregiudica i diritti che l'amministrazione appaltante si riserva in sede di collaudo.

Prima della chiusura delle tracce e dell'esecuzione di pavimenti, intonaci e rivestimenti dovrà essere effettuata la prova idraulica dell'impianto con pressione non inferiore a 1,5-2 volte quella di esercizio mantenuta costante per almeno 24 ore continue; durante la prova idraulica dovranno ispezionarsi accuratamente le tubazioni ed i giunti e qualora si verificassero perdite od altri inconvenienti si dovrà procedere alle necessarie ripa razioni e ripetere nuovamente la prova interrotta.

La prova idraulica sarà eseguita a cura e spese dell'appaltatore, e il direttore ne redigerà un regolare verbale in contraddittorio con l'appaltatore stesso; dopo i trattamenti protettivi e di identificazione potrà procedersi al rinterro dei cavi e/o alla chiusura delle tracce e/o dei cavedi.

I prezzi di elenco comprendono tutto quanto necessario (fornitura, opera, prestazione, ecc.) per dare l'impianto completo e funzionante a perfetta regola d'arte.

L'appaltatore fino all'approvazione del collaudo da parte dell'amministrazione appaltante è ritenuto responsabile della perfetta integrità e funzionalità dell'impianto stesso ed è, quindi, obbligato ad intervenire, se necessario, per effettuare riparazioni, sostituzioni, o reintegri conseguenti anche a danni od asportazioni da chiunque e per qualunque ragione causati.

La collocazione degli apparecchi sanitari, delle rubinetterie e degli accessori vari dovrà essere effettuata in modo da assicurare la montabilità ed accessibilità anche in funzione di successive ed eventuali operazioni di sostituzione e/o manutenzione; la collocazione degli apparecchi a pavimento quali vasi e bidet dovrà essere effettuata per mezzo di viti in ottone cromato o in acciaio inossidabile su tasselli con tassativa esclusione di fissaggi con qualsiasi genere di malta.

I diametri e le portate delle rubinetterie e delle tubazioni di alimentazione dovranno essere di norma non inferiori a quelli riportati nella seguente tabella in funzione del tipo di apparecchio.

APPARECCHI	Diametro (pollici)	Diametro (mm)	Portata l/sec
Vaso con cassetta	3/8	11	1,10
Vaso rub. pas. rap.	3/4	20	1,50
Vaso flussometro	1	26	2,00
Orinatoio continuo	3/8	11	0,05
Orinatoio comandato	3/8	11	0,10
Lavabo	3/8	11	0,10
Bidet	3/8	11	0,10
Doccia	1/2	16	0,10
Vasca da bagno	1/2	16	0,20
Lavello da cucina	1/2	16	0,20
Vasca da lavare	1/2	16	0,20
Vuotatolo	1/2	16	0,20
Lavast. – Lavatrice	1/2	16	0,20
Idrante	1/2	16	0,40
Idrante	3/4	20	0,60

La velocità dell'acqua non dovrà essere superiore, per nessun motivo, nella linea principale a 2 m/sec e nelle diramazioni a 1,5 mlsec.

La pressione di esercizio, salvo diversa disposizione, non dovrà essere superiore, in ogni punto della rete, a 5 atmosfere e solo eccezionalmente e per brevi intervalli di tempo potranno essere tollerate pressioni legger mente superiori.

Tutti gli apparecchi sanitari dovranno essere muniti di apposito sifone dello stesso diametro della piletta con la quale sarà collegato; il diametro della piletta e dei sifoni saranno tali da garantire uno svuotamento rapido dei relativi apparecchi.

L'appaltatore è tenuto, altresì, a presentare, entro 30 giorni dall'ultimazione dell'impianto, n. 2 copie dei disegni dell'impianto eseguito con l'indicazione quotata di tutta la rete e di ogni altro particolare atto a documentare con esattezza l'intero impianto.

SISTEMA DI RECUPERO ACQUE PIOVANE

Sistema di recupero acque piovane costituito da serbatoio in c.a. interrato comprensivo di prolunga per interro, sifone di troppo pieno con filtro per animali, tubazione di collegamento alla centralina di pompaggio interna in PE PN16, sensore di livello con collegamento alla centralina interna. Kit di aspirazione a galleggiante con raccordo aspirazione, filtro flessibile da almeno 3 mt con passaggio corpi solidi max 1,2 mm, valvola di non ritorno, curva 90° con attacco da 1" M, unità di controllo esterna per il comando del sistema di pompaggio.

Centralina di pompaggio e controllo/monitoraggio dell'acqua piovana del sistema con comando elettronico automatico e munita di una pompa e di un piccolo serbatoio di raccolta che viene automaticamente svuotato e riempito ogni 30 giorni per garantire la freschezza dell'acqua.

Materiale, corpo pompa: POM + 25% di fibra di vetro

Materiale, girante: PPO + 20% di fibra di vetro-PTFE

Installazione:

Temperatura ambiente minima: 5 °C

Temperatura ambiente massima: 45 °C

Pressione di funzionamento massima: 7.5 bar

E' inoltre dotata di un sistema automatico per commutare il prelievo di acqua potabile ogniqualvolta dovesse esaurirsi la riserva d'acqua piovana nel serbatoio; in caso di necessità tale operazione può essere eseguita manualmente tramite il pulsante apposito sulla centralina.

La centralina è dotata di un microprocessore che oltre a gestire le normali funzioni del sistema:

segnala eventuali anomalie all'interno del l'impianto tramite un indicatore acustico e ottico;

indica il livello (espresso in percentuale) di acqua raccolta all'interno del serbatoio interrato;

sostituisce periodicamente l'acqua raccolta nel serbatoio della centralina per evitare la formazione di ristagni nei tubi di alimentazione dell'acqua potabile;

permette l'installazione di una pompa sommersa aggiuntiva;

consente il collegamento alla porta seriale di un Personal Computer.

Dimensioni indicative della centralina interna: 483x396x685 h con peso netto di 22 kg.

Compreso collegamenti elettrici ed idraulici, prove di funzionamento, collaudo finale, oneri ed accessori per dare il tutto perfettamente funzionante ed a regola d'arte.

IMPIANTO ANTINCENDIO

- Tubazioni in polietilene ad alta densità per fluidi in pressione

Le tubazioni saranno della serie UNI 10910-1-2 (per acqua potabile ed usi alimentari) e più precisamente:.

a) Tubo Polietilene ad Alta Densità PE 80 a norma UNI 10910 colore nero con righe azzurre coestruse longitudinali, segnato ogni metro con sigla produttore, data di produzione, marchio e numero distintivo IIP, diametro del tubo, pressione nominale, norma di riferimento; conforme alla Circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 02/12/78, prodotto da azienda certificata ISO 9000. Le tubazioni saranno PFA 12.5 o PFA 20, a seconda della pressione di esercizio. E' escluso l'impiego di tubazioni PFA 8.

b) Tubo Polietilene ad Alta Densità PE 100 a norma UNI 10910 colore nero con righe azzurre coestruse longitudinali, segnato ogni metro con sigla produttore, data di produzione, marchio e numero distintivo IIP, diametro del tubo, pressione nominale, norma di riferimento; conforme alla Circolare del Ministero della Sanità n. 102 del 02/12/78, prodotto da azienda certificata ISO 9000. Le tubazioni saranno PFA 10 PFA 16 o PFA 25, a seconda della pressione di esercizio.

Per diametri fino a 110 mm (4") le giunzioni saranno realizzate mediante raccorderia del tipo a compressione con coni e filiere in ottone, conforme alle norme UNII 10910-1-3. Per diametri superiori la raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare. La saldatura dovrà essere del tipo a specchio eseguita con apposita attrezzatura elettrica seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore.

Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa.

Per il collegamento con tubazioni metalliche si utilizzeranno giunti a flange fisse o libere, oppure per diametri fino a 4", giunti metallici a vite e manicotto. Il raccordo metallico flangiato per tubazioni in PE/PVC sarà tipo "Fast PE" costituito da corpo, flangia superiore e anello premiguarnizione in ghisa sferoidale con rivestimento Rilsan Nylon 11, la ghiera antisfilamento in lega zincata, i bulloni in acciaio al carbonio con rivestimento sheraplex, guarnizione in elastomero atossico EPDM a norma UNI 681, flangia forata UNI 2223. Pressione d'esercizio 16 bar (1,6 MPa).

- Attacco motopompa VVF

Attacco motopompa VVF costituito da: valvole a saracinesca a passaggio totale di intercettazione, valvola di ritegno, valvola di sicurezza, rubinetto di scarico, attacco motopompa UNI 70, cartello indicatore dell'attacco fissato opportunamente in posizione visibile e di dimensione adeguate a secondo normativa, protezione dal gelo. Compreso e compensato l'onere per l'allacciamento alla rete antincendio e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

- Idrante a colonna sopra suolo UNI 70

Idrante a colonna UNI 70 - PN16 secondo Norma UNI 9485, altezza fuori terra m. 0,90, posto in opera interrato per una profondità minima di m. 1,00, completo di: n .2 attacchi da 70 mm, valvola di sezionamento, rubinetto di scarico, scarico automatico antigelo, armadietto a muro e/o incasso in lamiera zincata dello spessore di 15/10 mm colorata di rosso, portine in vetro con serratura, manichetta antincendio conforme UNI 9487 UNI 70 in poliestere con sottostrato in gomma sintetica, certificata, lunghezza ml. 25, lancia in materiale sintetico a più effetti con dispositivo di commutazione, omologata norme UNI, cartello indicatore dell'idrante fissato a muro in posizione visibile e di dimensione adeguate a secondo normativa. Compreso e compensato l'onere per l'allacciamento alla rete antincendio e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

- Gruppo pompe ad intervento automatico

Gruppo pompe UNI EN 12845 ad intervento automatico realizzato in modo da intervenire qualora venga richiesta erogazione d'acqua dal circuito antincendio UNI 45 e/o UNI 70; andr  installato in proximit  della riserva d'acqua e dovr  garantire la portata e la pressione richiesta per un tempo minimo di 60 minuti.

Il gruppo sar  costituito da:

- una pompa azionata da motore elettrico conforme alla Norma UNI ISO 2548 di tipo centrifugo ad asse orizzontale con accoppiamento eseguito in asse a mezzo di giunto elastico in conformit  alla UNI;
- una pompa del tipo centrifugo ad asse orizzontale azionata da motore endotermico a ciclo diesel a quattro tempi conforme alla UNI 12845, ad iniezione diretta, aspirazione naturale o sovrailementato, raffreddamento ad aria con soffiante o ad acqua con radiatore, avviamento elettrico 12 o 24 V, accoppiamento eseguito in asse a mezzo di giunto elastico, serbatoi di gasolio per una autonomia di 6 ore avente capacit  conforme alla UNI, 2 batterie di avviamento e scaldiglia di preriscaldamento del motore diesel;
- un'elettropompa ausiliaria di piccola potenza, con la funzione di mantenere in pressione l'impianto (pompa Jockey) ad accoppiamento diretto con pressostato;
- N. 2 autoclavi da 24 lt con membrana intercambiabile e pressione di esercizio pari a 16 bar;
- N. 3 pressostati di tipo industriale IP66 (i due che comandano l'elettropompa primaria e la motopompa);
- N. 2 pressostati per la segnalazione a distanza di pompe in marcia;
- N. 2 dispositivi di ricircolo e 2 dispositivi di sfogo aria automatico;
- N. 1 collettore di mandata di adeguato diametro, valvole di intercettazione, di ritegno, flange di collegamento all'impianto, antivibranti, il tutto a Norme UNI;
- N. 03 serbatoi di adescamento in acciaio inox cap. 500 lt con valvola a galleggiante meccanica, regolatore di livello elettrico, valvola intercettazione e valvola di ritegno da 2';
- Quadro elettrico per comando elettropompa primaria costruito secondo la Norma UNI con contenitore in lamiera verniciata, grado di protezione IP55 in doppia porta, interruttore generale blocco porta, circuiti di bassa tensione con trasformatore per comandi ausiliari, selettore a chiave con tre posizioni (automatico, stop, manuale) con chiave estraibile in posizione di automatico, pulsanti di marcia ed arresto con chiave in manuale, 6 lampade di segnalazione, amperometro digitale, volmetro digitale, avviamento stella triangolo per motori pi  grandi di 9 kW, batteria tampone per spie di segnalazione, caricabatteria ed altri accessori minori.
- Quadro elettrico per comando motopompa costruito secondo la Norma UNI con contenitore in lamiera verniciata, grado di protezione IP55 in doppia porta, interruttore generale blocco porta, circuiti di bassa tensione con trasformatore per comandi ausiliari, selettore a chiave con tre posizioni (automatico, stop, manuale) con chiave estraibile in posizione di automatico, pulsanti di marcia ed arresto con chiave in manuale, centralina elettronica comando e controllo motore diesel con vari led per segnalare le varie funzioni, amperometro digitale batterie, volmetro digitale batterie, caricabatteria ed altri accessori minori.
- Quadro elettrico per comando elettropompa di pressurizzazione costruito secondo la Norma UNI con contenitore in lamiera verniciata, grado di protezione IP55 in doppia porta, interruttore generale blocco porta, circuiti di bassa tensione con trasformatore per comandi ausiliari, selettore a chiave con tre posizioni (automatico, stop, manuale) con chiave estraibile in posizione di automatico, pulsanti di marcia ed arresto con chiave in manuale, lampade di segnalazione, amperometro digitale, volmetro digitale, altri accessori minori.

- collaudo impianto.

Compreso tubazioni di aspirazione dalla vasca esterna e scarico nella stessa come da tavole grafiche e da norma UNI; riscaldamento del locale con radiatore con valvola termostatica connesso al vicino locale pompe.

Il gruppo sar  completo di basamento idoneo a garantire lo smorzamento delle vibrazioni, gli allacciamenti elettrici e quelli alla rete idrica ed ogni altro onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

COIBENTAZIONI TUBAZIONI

L'isolamento di tutte le tubazioni dovr  rispondere ai requisiti riportati al Regolamento di esecuzione della Legge 10/91, nonch  alle normative vigenti in fatto di prevenzione incendi.

Il rivestimento isolante dovr  essere eseguito solo dopo le prove di tenuta e dopo l'approvazione della campionatura presentata alla Direzione Lavori.

Il rivestimento dovr  essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette e dovr  essere eseguito per ogni singolo tubo.

In particolare nel caso di isolamento di tubazioni convoglianti acqua refrigerata o fredda dovr  essere garantita la continuit  della barriera vapore e, pertanto, l'isolamento non dovr  essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni.

Dovranno essere previsti anelli o semianelli di legno o sughero, ad alta densit  nelle zone di appoggio dei tubi sul sostegno.

Gli anelli dovranno poggiare su gusci in lamiera posti all'esterno della tubazione isolata.

L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento.

Sono di seguito indicate, in linea di massima, le esecuzioni da eseguire per la realizzazione degli impianti; l'impresa dovrà in ogni caso far riferimento alle indicazioni riportate nei singoli elaborati di progetto, per la realizzazione degli isolamenti e delle loro finiture.

Tubazioni di acqua calda e refrigerata

Le coibentazioni saranno eseguite con rivestimento isolante per tubazioni in elastomero sintetico a cellule chiuse in tubo o lastra (anche in più strati), reazione al fuoco classe 1 od inferiore se richiesto dai VVFF, conducibilità termica inferiore a 0,040 W/(mK) a 40 °C e fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo superiore a 5.000, compreso incollaggio e finitura con nastro adesivo delle giunzioni. La coibentazione sarà completa di pezzi speciali per l'isolazione di valvolame in genere, fondelli di chiusura ed ogni altro onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Tutte le tubazioni esterne e quelle presenti in centrale termofrigorifera saranno rivestite con lamierino di alluminio; quelle a vista interne saranno rivestite con guaina tipo isogenopack; le altre secondo indicazioni della D.L.

Tubazioni di acqua calda in vista

- Coppelle in lana di vetro TEL o equivalente, spessori secondo legge 10/91, con densità non inferiore a 60 kg/m³, applicate a giunti sfalsati e strettamente accostati;
- legatura con filo di ferro zincato ogni 30 cm;
- rivestimento mediante cartone ondulato;
- rivestimento in lamierino di alluminio;

Tubazioni di acqua calda non in vista

- Coppelle in lana di vetro TEL o equivalente, spessori secondo legge, con densità non inferiore a 60 kg/m³ applicate a giunti sfalsati e strettamente accostati;
- legatura con filo di ferro zincato ogni 30 cm;
- rivestimento mediante cartone ondulato;
- rivestimento esterno in laminato plastico ISOGENOPAK;
- finitura delle testate con fascette di alluminio.

Tubazioni acqua calda - tratti particolari

Dove non fosse agevole realizzare l'isolamento come descritto ai paragrafi precedenti (quali ad es. gli allacciamenti ai terminali, tubazioni in traccia sotto pavimento e nei tavolati, ecc.) sarà possibile, dopo parere favorevole della D.L., ricorrere all'applicazione di guaine isolanti tipo Armaflex o equivalente.

Le guaine isolanti dovranno essere in speciali elastomeri espansi ovvero in schiuma di resina sintetica e si devono utilizzare per tubazioni convoglianti fluidi da -20 °C a +100 °C.

Dovranno essere del tipo resistente al fuoco ed autoestinguente (classe 1) ed avere struttura a cellule chiuse per conferire all'isolamento elevatissime doti di barriera al vapore.

Il materiale tubolare dovrà essere fatto scivolare sulle tubazioni da isolare evitando per quanto possibile il taglio longitudinale; nei casi in cui questo sia necessario, esso dovrà essere eseguito con lame o dime particolari, allo scopo di ottenere un taglio preciso dei diversi elementi.

Si dovranno impiegare l'adesivo e le modalità di incollaggio consigliati dalla casa fornitrice.

Nell'applicazione sarà imprescindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza di tutte le interruzioni dell'isolamento all'inizio ed al termine delle tubazioni, all'entrata ed all'uscita delle valvole e dei rubinetti.

Ciò si potrà ottenere applicando, prima della chiusura delle testate, l'adesivo consigliato dalla ditta fornitrice per qualche centimetro di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni da isolare, ed all'interno della guaina isolante.

Nel caso di tubazioni pesanti sarà necessario inserire tra la tubazione isolata ed il supporto un ulteriore strato di isolamento sostenuto da lamiera opportunamente curvata lunga non meno di 25 cm.

Lo spessore minimo da impiegarsi sarà di 9 mm.

Per quanto riguarda gli spessori dell'isolamento delle tubazioni di acqua calda si dovrà fare riferimento al Regolamento di esecuzione della Legge 10/91.

Tutti i modelli dovranno essere rigorosamente accompagnati da certificazione conforme a quanto prescritto dai VV.F.

Coibentazioni collettori

- Materassino in lana di vetro densità 65 kg/m³, con spessori come appresso indicato per l'acqua calda; coppelle di polistirolo espanso densità non inferiore a 25 kg/m³ per l'acqua refrigerata e fredda o lastre di coibente a cellule chiuse tipo Armaflex come per le tubazioni;
- copertura con cartone catramato incollato per superfici fredde;
- legatura con rete zincata a triplice torsione;
- rivestimento esterno come le tubazioni alimentate.
- Spessore minimo materiale isolante:
 - superfici fredde (protezione anticondensa): 30 mm
 - superfici calde T < 160 °C: 50 mm
 - superfici calde T > 160 °C: 60 mm

Valvolame e pezzi speciali

Dovranno essere isolati tutti i pezzi speciali (incluso valvole, saracinesche, filtri, ecc.) soggetti a condensazione atmosferica.

Il tipo di isolamento sarà omogeneo a quello del circuito in cui è inserito il pezzo; per le valvole, saracinesche e filtri dovranno essere previste scatole smontabili.

Ovunque possibile verranno utilizzate scatole di isolamento fornite dal costruttore dei valvolame.

Rivestimento esterno in alluminio

Tutte le tubazioni esterne e quelle presenti in centrale termofrigorifera saranno rivestite con lamierino di alluminio come di seguito specificato.

Il lamierino dovrà essere debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio inox.

Sui giunti longitudinali i lamierini dovranno essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina, mentre su quelli circolari sarà sufficiente la semplice sovrapposizione di almeno 50 mm.

Se richiesto dalle temperature di esercizio, dovranno essere creati giunti di dilatazione aventi lo scopo di assorbire le variazioni dimensionali dei corpi sottostanti.

A seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera potrà essere supportato da distanziatori di vario tipo.

In particolare sulle tubazioni verticali l'isolamento dovrà essere sostenuto da appositi anelli di sostegno.

Lo spessore del rivestimento in alluminio sarà pari a 6/10 mm per diametri finiti sino a 200 mm e 8/10 per diametri superiori.

Per le tubazioni esterne soggette alla pioggia ed intemperie si dovrà procedere alla sigillatura con materiali siliconici in modo da impedire in qualsiasi modo la penetrazione di acqua.

CANALIZZAZIONI D'ARIA

Il progetto prevede

Fornitura e posa in opera di canali in lamiera zincata per impianti di ventilazione e condizionamento completi di curve, pezzi speciali, innesti, sostegni, in spessori variabili da 8/10 mm a 15/10 mm secondo dimensioni, colorate se a vista a scelta della D.L. con due mani di vernice, compresi di ponteggi, staffaggi, flange, sfridi ed oneri per dare il tutto finito e perfettamente a regola d'arte.

Le giunzioni tra i tronchi di canale dovranno essere realizzate con flange e bulloni in acciaio zincato e munite di guarnizione in materiale elastico per la perfetta tenuta e/o a baionetta. Quando il lato maggiore supera i 1000 mm, sulle flange dovranno essere inserite delle graffe di fissaggio.

I canali saranno fissati alle strutture in ferro, travi, pilastri, piastre ecc. mediante profilati posti sotto i canali, sospesi con tenditori regolabili a vite.

Deve essere prevista l'interposizione di spessori e anelli in gomma onde evitare vibrazioni alle strutture.

I canali avranno supporti ed ancoraggi mediamente ogni 2/4 volte il diametro.

In caso di attraversamento di pareti e pavimenti verrà realizzato fra canale e struttura materiale incombustibile atto ad impedire il passaggio delle fiamme e del fumo.

I canali dovranno essere costruiti con curve ad ampio raggio per facilitare il flusso dell'aria.

Le curve ad angolo retto o aventi il raggio interno inferiore alla larghezza del canale dovranno essere provviste di deflettori in lamiera.

I canali verranno sigillati con mastice nelle guarnizioni e nei raccordi per ottenere una perfetta tenuta d'aria.

Tutti i tronchi, a valle di ogni serranda di taratura dovranno avere delle aperture, con chiusura ermetica, per permettere la misurazione delle portate d'aria.

Ove sono installati filtri, serrande tagliafuoco, batterie di post-riscaldamento, serrande motorizzate, e per la pulizia dei condotti, sarà necessario installare portine o pannelli di ispezione a perfetta tenuta.

Le portine di ispezione dovranno essere in lamiera di forte spessore con intelaiatura in profilato, complete di cerniere, maniglie apribili da entrambi i lati, guarnizioni ed oblo' d'ispezione.

Il peso sarà determinato da quello della lamiera ottenuta come sviluppo in piano di un canale equivalente avente pari dimensione e lunghezza uguale al percorso effettuato lungo l'asse. Il peso così ottenuto sarà da moltiplicarsi per un fattore pari a 1,35, così da ricavare un peso fittizio che tenga nel debito conto i maggiori oneri per pezzi speciali, staffaggi, flange, sfridi, etc.

canali a sezione rettangolare

I canali dovranno essere realizzati secondo UNI 10381-1:1996 e UNI 10381-2:1996, mantenendo, per quanto possibile, il rapporto tra lato maggiore e lato minore non superiore a 3.

I canali in lamiera a sezione rettangolare utilizzati per la distribuzione e la ripresa dell'aria, dovranno essere eseguiti, se non diversamente specificato, con lamiera d'acciaio zincato (sistema Sendzmir) di spessore come di seguito indicato:

Gli spessori della lamiera usata per la costruzione dei canali saranno in funzione della pressione dell'aria che li attraversa e della lunghezza del lato maggiore secondo la seguente tabella:

Lato maggiore	Pressione	Pressione	Pressione
	100 ÷ 150 mm di c.a.	40 ÷ 100 mm di c.a.	fino a 40 mm di c.a.
Fino a 750 mm	10/10	8/10	8/10
Da 755 a 1.200 mm	12/10	10/10	10/10
Da 1.205 a 1750 mm	14/10	12/10	12/10

Costruzione

I tronchi di canali dovranno essere costruiti con nervature di rinforzo nel senso longitudinale che possano essere formate da aggraffature angolari su uno o più angoli a seconda delle dimensioni dei canali; tali aggraffature dovranno essere chiuse con continuità e realizzate a doppio mattone.

I canali aventi un lato superiore a 500 mm dovranno inoltre avere un irrigidimento supplementare di rinforzo per prevenire effetti sonori od inneschi di risonanza.

Tale irrigidimento potrà essere ottenuto con croci di S. Andrea ricavate per stampaggio nella lamiera stessa; per canali aventi un lato superiore a 800 mm, e per canali con pressione di lavoro sopra i 50 mm c.a., tali nervature diagonali di rinforzo dovranno essere estese anche sui lati minori, quale che sia la loro dimensione.

Per canali di dimensioni maggiori, gli irrigidimenti saranno realizzati con angolari in lamiera in acciaio piegata ad applicati sulla faccia esterna del canale.

I vari tronchi di canali dovranno essere collegati per mezzo di giunti a cartella e con giunzioni a baionetta sempre riportate con guarnizioni in cordone di amianto, è da escludere la formazione della cartella e della guida della baionetta semplicemente ripiegando il bordo del canale.

Le cartelle da riportare, dovranno avere uno spessore almeno di 1,5 volte lo spessore della lamiera del canale a cui saranno applicate ed una larghezza di 25 mm fino a spessori di lamiera di 10/10 mm e di 40 mm per spessori di lamiera del canale di 12/10 mm.

Per canali di larghezza uguale o maggiore di mm. 1.500 tra la parte superiore ed il fondo del canale, ed un passo di circa 1.000 mm, si dovranno installare una fila di rinforzi interni con tubo zincato diametro 1" e piastra di ancoraggio.

Variazione di sezione

Tutte le variazioni di sezione, sia di forma che di superficie, dovranno essere eseguite con un angolo di raccordo non superiore a 10°, quando la trasformazione interessa le quattro facce del canale, con un angolo non superiore a 20° quando interessa due sole facce e con un angolo non superiore a 30° quando interessa una sola faccia.

Variazioni di direzione ed imbocchi

Salvo particolari esigenze dovute alle necessità di equilibratura, tutte le curve dovranno avere un raggio medio uguale al lato del canale complanare al raggio di curvatura e dovranno essere previsti deflettori in lamiera zincata fissati al canale con rivetti in alluminio come meglio indicato nelle specifiche HVAC DUCT SYSTEM DESIGN (SMACNA U.S.A.). In particolare si dovranno prevedere all'interno alette direttrici (deflettori), il numero di tali alette sarà dato dalla formula $N = 6B/A$: dove A rappresenta il lato del canale perpendicolare al piano dei deflettori e B è il lato del canale parallelo al piano dei deflettori; tali alette saranno costruite a doppia parte di lamiera, montate su testate, per quelle di altezza superiore a mm 500 saranno riempiti di malta e cemento.

Gli imbocchi per effettuare le derivazioni da canali principali dovranno essere effettuati a invito a becco di flauto per evitare che si possano verificare a valle della derivazione condizioni di turbolenza; pertanto è da evitare ogni tipo di derivazione a T.

Installazione

Le condotte dovranno essere installate su opportuni staffaggi realizzati con angolari in acciaio aventi distanza tra loro non superiore a 1800 mm; secondo i casi e la convenienza operativa potranno essere supportate da tiranti ancorati al soffitto. Tutte le staffe e gli ancoraggi dovranno essere verniciati con due mani di antiruggine prima dell'installazione e con una mano a finire, di colore diverso, per le parti in vista. Le condotte verticali poste nei cavedi dovranno essere staffate mediante ancoraggi in profilati come sopra descritto, rigidi ai solai ed alle murature. Vista inoltre la particolare complessità di installazione dei canali e delle tubazioni nei cavedi verticali, particolare cura dovrà essere posta nella loro realizzazione e valutazione economica. Ove richiesto dalla Direzione Lavori dovranno essere presentati disegni relativi ai sistemi di staffaggio, riportando sulle tavole interessate le posizioni degli staffaggi stessi ed i conseguenti gravanti sulle strutture.

canali circolari

- Canali a sezione circolare dovranno essere realizzati secondo UNI 10381-1:1996 e UNI 10381-2:1996.

- Materiali e spessori

I canali dell'aria a sezione circolare, per impianti a bassa velocità fino a 10 m/sec e ad alta velocità oltre 10÷12 m/sec fino 22÷25 m/sec, dovranno essere eseguiti, ove non diversamente specificato, con profilatura continua di nastro di lamiera zincata, di larghezza determinata, con aggraffatura spiroidale, verniciata con colore RAL a scelta della D.L..

Le giunzioni dovranno essere effettuate mediante sistema ad innesto oppure a flangia con anello elastico. Gli spessori della lamiera usata per la costruzione dei suddetti canali, in funzione del diametro, sono riportati nella sottostante tabella:

Diametro	Spessore nominale
fino a 250 mm	6/10 mm
da 251 a 500 mm	8/10 mm
da 501 a 800 mm	10/10 mm
da 801 a 1250 mm	12/10 mm

Le curve dovranno essere realizzate con raggio medio uguale al diametro e potranno essere di tipo stampato o a settori (minimo 4).

canali in pannello sandwich

Canali in pannello sandwich in poliuretano espanso di densità 52 ± 2 kg/mc, spessore 20 mm, a tenuta stagna per installazione in vista a soffitto, rivestito su ambo le pareti con alluminio goffrato di spessore 80 micron. L'alluminio è accoppiato con una pellicola anticorrosione in poliestere spessore 13 micron, conduttività termica utile a 10°C $0,024 \text{ W/m}^\circ\text{C}$, classe di rigidità 200. Classe di reazione al fuoco 0-1 certificata.

I canali avranno supporti ed ancoraggi mediamente ogni $2/4$ volte il diametro. Ove sono installati filtri, serrande tagliafuoco, batterie di post-riscaldamento, serrande motorizzate, e per la pulizia dei condotti, sarà necessario installare portine o pannelli di ispezione a perfetta tenuta. Le portine di ispezione dovranno essere in lamiera di forte spessore con intelaiatura in profilato, complete di cerniere, maniglie apribili da entrambi i lati, guarnizioni ed oblò d'ispezione.

La fornitura si intende completa di pezzi speciali, sigillatura con silicone in classe 0-1, di tutte le giunzioni dei pannelli e quant'altro per dare il prodotto finito. Nei pezzi speciali, quali curve, saranno previsti opportuni deflettori fissati al canale, compresi nella fornitura. Saranno altresì comprese le staffe e tutti gli organi necessari al sostegno delle canalizzazioni a soffitto del locale e quant'altro per dare il lavoro finito a regola d'arte.

condotti flessibili

a) non coibentati

Il condotto flessibile dovrà essere realizzato mediante due strati in PVC rinforzato da un tessuto reticolare. Una spirale di acciaio armonico, avvolta tra i due strati di PVC, conferirà all'insieme il necessario supporto meccanico.

Il condotto flessibile dovrà essere munito di certificazione in classe 1 di reazione al fuoco e presentare un'efficace resistenza meccanica.

Il condotto dovrà essere di tipo facilmente giuntabile, collegabile ai terminali dell'impianto mediante incollaggio, o con l'impiego di manicotti e/o fascette in plastica con chiusura a pressione. Nelle condizioni di installazione non dovrà essere possibile la formazione di condensa sulla superficie esterna della tubazione flessibile.

Il minimo raggio di curvatura ammesso sarà di 0,8 volte il diametro del condotto.

b) coibentati

Il condotto flessibile dovrà essere realizzato mediante materassino di fibra di vetro, dello spessore di 25 mm, rivestito internamente ed esternamente con struttura a spirale in laminato di alluminio multistrato rinforzato.

Tutti i condotti flessibili di mandata dell'aria dovranno essere di tipo coibentato.

isolamento canali

Tutti i canali adducenti aria esterna, di mandata dell'aria trattata e di ripresa (questi ultimi nei soli tratti esterni e/o in locali non condizionati) dovranno essere isolati esternamente, in conformità a quanto previsto dal D.P.R. 412/93, mediante applicazione di lastre a base di caucciù vinilico sintetico a cellule chiuse o miscela di elastomeri e polimeri a struttura cellulare chiusa con lamina di alluminio da un lato, con valore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua maggiore di 3000 e comportamento al fuoco classe 1, o a seconda delle richieste e/o necessità, isolamento esterno di canali d'aria eseguito con materassino in lana minerale, densità 80 Kg/m^3 , foglio di alluminio in carta kraft e rete zincata a triplice torsione, idrorepellente ed incombustibile in classe 0 nei seguenti spessori minimi:

-canali di PAE all'interno dell'edificio	minimo 19 mm.
-canali di mandata all'interno dell'edificio in locali riscaldati	minimo 13 mm.
-all'interno dell'edificio in locali tecnici	minimo 13 mm.
-all'esterno dell'edificio	minimo 32 mm.
-canali di ripresa all'interno dell'edificio in locali tecnici	minimo 13 mm.
-all'esterno dell'edificio	minimo 32 mm.

Condizioni di esercizio:

- Tmax	+ 85°C
- Tmin	- 40°C
- conducibilità termica	$0,040 \text{ W/m}^\circ\text{K}$ a $+40^\circ\text{C}$

L'applicazione del materiale isolante dovrà essere particolarmente curata in modo da garantire continuità di aderenza alle pareti dei canali e senza soluzione di continuità nel loro intero sviluppo comprese le flange di giunzione.

Gli spessori degli isolamenti dovranno essere previsti in conformità agli elaborati di progetto ed alle vigenti normative (in particolare DPR 412/93) ed atti ad impedire la formazione di condensa sulle pareti dei canali. In particolare per quanto riguarda i canali di mandata e ripresa installati all'esterno dei fabbricati e di mandata, ripresa e PAE installati all'interno dei locali tecnici in vista, la coibentazione sarà rivestita esternamente con lamierino di alluminio spessore minimo 6/10. La validità e la conformità degli spessori utilizzati dovrà essere documentata prima della messa in opera in relazione al tipo di isolamento proposto.

La fornitura dovrà comprendere inoltre tutti i materiali per la messa in opera a perfetta regola d'arte.

Staffe canali

Per tutti gli staffaggi l'Impresa dovrà far riferimento alle prescrizioni di seguito descritte fornire i dettagli costruttivi da sottoporre preventivamente all'approvazione della D.L.

Gli staffaggi dei canali dell'aria dovranno essere eseguiti in conformità a quanto richiesto dalle norme UNI 10381-1:1996 e UNI 10381-2:1996.

Per tutti i sistemi di staffaggio valgono in ogni caso le seguenti regole generali:

- a) bullonerie e/o rivetti zincati a caldo.
- b) Posizione degli staffaggi ad angolo retto rispetto all'asse della condotta.
- c) Installare sempre al centro di ogni curva uno o più staffaggi.
- d) Gli apparecchi complementari quali cassette, diffusori ecc, terminali delle condotte o derivazioni vanno sempre sostenute con staffaggi supplementari.
- e) I montanti verticali delle condotte, che attraversano locali con altezza > di 4,5 mt. vanno sostenuti con intermedi oltre a quelli previsti in prossimità dei solai di attraversamento ai piani.
- f) Separare sempre le condotte dai sostegni con materiale anelastico.

Sono previsti diversi tipi di staffaggi a seconda delle diverse applicazioni ed in particolare:

Staffe per canali circolari in genere

Staffe per canali circolari flessibili

Staffe per canali rettangolari di base < 800 mm.

Staffe per canali rettangolari di base > 800 m

Staffe per canali circolari in genere

Questo tipo di staffe è previsto per sostenere i canali circolari di mandata dell'aria, appesi al soffitto.

Lo staffaggio dovrà essere eseguito con una sottile lamiera zincata a caldo (reggetta metallica), di larghezza non inferiore a 30 mm., preforata per consentire l'introduzione dei bulloni di fissaggio e di regolazione della quota di posa delle condotte.

La reggetta sarà fissata al soffitto mediante tasselli ad espansione, con spaziatura come richiesto dalle norme sopra citate.

Staffe per canali circolari flessibili

Lo staffaggio dei condotti flessibili dovrà essere eseguito come descritto al punto precedente eventualmente utilizzando al posto delle reggette metalliche delle fascette in materiale plastico.

Staffe per canali rettangolari di base < 800 mm.

Questo tipo di staffe è previsto per sostenere tutti i canali a sezione rettangolare di mandata e ripresa dell'aria, appesi al soffitto con base inferiore ad 800 mm.

Dovranno essere utilizzati dei profili stampati (squadrette) di lamiera zincata a caldo, fissati alla condotta mediante viti autofilettanti o rivetti ed al soffitto mediante tasselli ad espansione.

Qualora le condotte non siano installate in aderenza al soffitto, ma ad esso sospese si dovranno utilizzare tiranti in barre filettate zincate per assicurare il collegamento fra soffitto e squadretta.

Dovranno essere posizionate con spaziatura ai sensi della Norma UNI 10381 del 1996.

Staffe per canali rettangolari di base > 800 mm

Qualora le dimensioni della condotta ed il loro peso siano rilevanti, si dovrà ricorrere all'impiego di barre di sostegno trasversali preforate, in profilati zincati a caldo, opportunamente dimensionate perché non si flettano. Il collegamento barre soffitto dovrà sempre essere realizzato mediante tiranti in barre filettate zincate.

Bocchetta di mandata in alluminio anodizzato

La bocchetta di immissione dell'aria dovrà essere a doppia serie di alette direttrici orientabili indipendentemente, di cui la posteriore disposta orizzontalmente e l'anteriore verticalmente.

Dovrà essere fornita completa di serranda di taratura e di controtelaio per il fissaggio al canale o per l'eventuale muratura e dovrà essere provvista della guarnizione di tenuta dell'aria applicata sulla battuta della cornice.

La bocchetta sarà realizzata in alluminio anodizzato mentre la serranda di taratura, del tipo ad alette contrapposte, ed il controtelaio saranno in lamiera di acciaio zincata.

Il fissaggio della bocchetta al controtelaio dovrà essere effettuato mediante clips o viti autofilettanti cromate non in vista.

La regolazione della serranda di taratura dovrà essere facilmente eseguibile dall'esterno della bocchetta.

Colore a scelta della Committente o della D.L.

DIFFUSORE VARIABILE TWIST

Il diffusore variabile twist saranno adatti per l'immissione d'aria da grandi altezze di scarico con alta induzione e getti radiali. La direzione di scarico sarà regolabile continuamente verso il basso da orizzontale a verticale e completo di: mantello esterno con bordo arrotondato, cilindro twist mobile coassialmente, con camera interna per incassare il servomotore e pale twist inserite tra camera interna e il mantello, anello spaziatore per installazione in controsoffitti, regolazione del cilindro twist manuale con vite di regolazione. Costruzione in alluminio con parte visibile colorata a scelta della D.L., collegamento per mezzo di cassetta di raccordo coibentata con imbocco laterale in acciaio galvanizzato, serranda di regolazione dall'imbocco. Completo di accessori per dare il tutto perfettamente funzionante ed a regola d'arte.

DIFFUSORE AD UGELLO ORIENTABILE

Diffusore ad ugello orientabile - Twist nozzle

Fornitura e posa in opera di diffusore ad ugello orientabile per la diffusione dell'aria per grandi ambienti, lanci elevati e bassa potenza sonora. Costruito in alluminio naturale, verniciato se richiesto dalla D.L., installazione mediante cassetta o direttamente sul canale a vista per impianti di riscaldamento e condizionamento, completo di accessori e materiale minuto per dare il tutto perfettamente funzionante ed a regola d'arte.

Tipo Technik-Kranz - Mod. DW V2 DN F M [per canali circolari] o similare

DIFFUSORE AD UGELLO ORIENTABILE – JET NOZZLE

Fornitura e posa in opera di diffusore ad ugello orientabile per la diffusione dell'aria per grandi ambienti, lanci elevati e bassa potenza sonora. Costruito in alluminio naturale, verniciato se richiesto dalla D.L., installazione mediante cassetta o direttamente sul canale a vista per impianti di riscaldamento e condizionamento, completo di accessori e materiale minuto per dare il tutto perfettamente funzionante ed a regola d'arte.

Tipo Technik-Kranz - Mod. DW [per canali circolari] o similare

ELETTROPOMPA "IN LINE" GEMELLARE A MOTORE VENTILATO CON INVERTER PER RISCALDAMENTO / CONDIZIONAMENTO

Elettropompa "IN LINE" di tipo gemellare con motore ventilato a portata variabile, con protezione attiva, a qualsiasi velocità, che mantiene sempre in funzione la pompa completa di variatore elettronico della velocità. Comandi integrati nella morsettiera e predisposizione per segnali normalizzati esterni per l'impostazione di:

- accensione / spegnimento

- selezione del tipo di regolazione: pressione costante, pressione minima costante più proporzionale, numero di giri costante (curva fissa)

- arresto automatico per portata nulla e/o minima (valore impostabile)

Predisposta per 2 ingressi analogici e 4 ingressi digitali, parametrizzabili; 2 uscite relé per segnalazione disturbi e comando pompa supplementare da rete. Possibilità di programmare, tramite unità portatile (accessorio), la pompa

gemellare o due pompe singole (entrambe con Hya-Drive) per le seguenti funzioni: riserva attiva con avviamento automatico per carico di punta, inversione ciclica del funzionamento di due motori, commutazione automatica dal motore eventualmente in avaria all'altro.

Memorizzazione delle ultime anomalie con relative date e tempi mediante unità di parametrizzazione (accessorio).

Corpo pompa in ghisa EN-GJL-250 EN 1561, girante in ghisa EN-GJL-250 EN 1561; albero in acciaio al carbonio C45N; bussola di protezione in acciaio al CrNiMo; tenuta in carburo di tungsteno / carbone impreganto di resina / EPDM; classe di protezione IP 55; classe di isolamento F; alimentazione trasduttori a 24 V DC max 60 mA; protezione integrale elettro - idraulica sempre attiva; velocità di rotazione: 1450 giri/min (max nominale); avviamento diretto; tensione: 400 V - 3; frequenza: 50 Hz; fluido: Acqua; temperatura: da -10°C a +110°C; temperatura ambiente: da -10°C a +40°C; pressione di esercizio: 16 bar max.

ELETTROPOMPA "IN LINE" GEMELLARE A ROTORE IMMERSO PER ACQUA CALDA E REFRIGERATA A QUATTRO STADI DI VELOCITA'

Elettropompa di circolazione gemellare, a rotore immerso, con motore a quattro stadi di velocità selezionabili manualmente.

Corpo pompa in ghisa, girante in Noryl rinforzato con fibra di vetro, valvola di commutazione a singolo clapet rivestito in gomma, albero in acciaio al cromo, bronzine in grafite.

Motore con termistori di protezione integrati nell'avvolgimento da collegare al quadro di comando (relè termici da tarare in base alla velocità selezionata).

Dotata di termostato interno di protezione, selettore di velocità, completa di flange, controflange, bulloni e guarnizioni, staffe di sostegno e di quant'altro per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte e funzionante.

ELETTROPOMPA "IN LINE" VERTICALE CLASSE F 10 bar

Elettropompa "in line", monostadio a motore ventilato adatta per circuiti di riscaldamento a bassa pressione, circuiti acqua refrigerata, ricircolo acqua sanitaria, acqua con glicole monoetilenico e per ogni pompaggio di fluidi chiari, non viscosi, non cristallizzabili e chimicamente neutri, adatta per il montaggio diretto sulla tubazione o a basamento con idoneo supporto. Corpo pompa in ghisa GG25, flangiato, con eventuale attacco per manometro; girante in materiale plastico montata direttamente sull'albero motore; albero rotore in acciaio inox; tenuta meccanica; bocche di mandata e aspirazione in line; dispositivo permanente di sfiato aria dalla tenuta; velocità 1450 g/min; tensione trifase 230-400 V, 50Hz; isolamento del motore in classe F; indice di protezione IP54; temperatura del fluido da -10 a +110°C; pressione di servizio 10 bar.

Completa di zoccolo di base per il fissaggio, supporti antivibranti, flange e controflange di collegamento PN 10, bulloneria, collegamenti elettrici ed ogni altro onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

ELETTROPOMPA AD ASSE ORIZZONTALE

Elettropompa orizzontale monoblocco PN 10 con motore normalizzato e tenuta meccanica, corpo pompa e girante in ghisa, albero in acciaio inox, giunto rigido di collegamento pompa/motore, attacchi flangiati; motore ventilato esternamente con grado di protezione IP55, classe di isolamento F.

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO A PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO

Preparazione del cantiere per la posa degli impianti a pavimento

I lavori di intonacatura devono essere conclusi, e l'intonaco delle pareti deve essere portato fino alla soletta.

Prima dell'inizio dei lavori è indispensabile asportare ogni ingombro, residui di cantiere, calcinacci, ed ogni altro materiale che possa ostacolare le operazioni di posa.

Il solaio grezzo deve essere piano e non deve presentare avvallamenti o buche al fine di mantenere omogeneo, su tutta la superficie, lo spessore del massetto garantendo così l'uniformità del calore emesso su tutto il pavimento interessato e permettendo una regolazione ottimale dell'impianto.

E' importante che il solaio sia privo di incrostazioni e asperità che possono ostacolare la posa del pannello isolante. Questo aspetto, spesso trascurato, può dare origine a fastidiose fessurazioni nel getto che possono essere provocate da un instabile posizionamento dell'isolante che causa delle tensioni, anche rilevanti, nel massetto.

Per impianti in capannoni industriali o in pavimenti atti a sopportare grossi carichi, l'impianto deve essere eseguito direttamente sul ghiaione rullato e impermeabilizzato con un foglio di polietilene, oppure l'isolamento termico può essere ottenuto tramite un getto isolante tipo "Isocal" dello spessore di 6-10 cm. I circuiti che costituiscono il

riscaldamento sono eseguiti con tubazioni di diametro maggiore di quelle usate nelle abitazioni e vengono posati su un sistema di barre metalliche modulari dotate di clips per l'aggancio dei tubi. Il massetto di copertura e la relativa rete di armatura devono essere determinati dal progettista strutturale del manufatto.

Quote a disposizione

E' indispensabile controllare le quote in cantiere prima dell' inizio delle operazioni di posa.

La quota a disposizione dovrà comprendere lo spessore dell'isolante, lo spessore del massetto e quello del rivestimento del pavimento. La quota totale necessaria varia secondo il tipo di pannello isolante e del tipo di pavimentazione.

Il parametro importante, che non può subire variazioni, è lo spessore di massetto compreso tra i tubi e il rivestimento del pavimento, che dovrà essere almeno pari a quello fornita dalla casa fornitrice dei pannelli.

Barriere all'umidità

Se i locali da riscaldare si trovano a ridosso di terrapieno e non è stata predisposta l'apposita guaina, deve essere posto uno strato per l'impermeabilizzazione, costituito da un foglio in polietilene di spessore minimo 0,2 mm. o un sistema equivalente, da collocare sotto il pannello isolante e avente funzione di barriera all'umidità. Evitare contatti tra guaine e pannelli in polistirene. Il foglio in polietilene va rialzato per circa 15 cm. sulle pareti, possibilmente fissandolo insieme alla cornice perimetrale. In corrispondenza delle giunzioni i fogli andranno sovrapposti per almeno 10 cm.

La cornice perimetrale deve comprendere tutte le pareti, le colonne, scale e piatti doccia o vasche, e dovrà essere tagliata solamente al termine della posa del rivestimento del pavimento e della stuccatura delle fughe.

Montaggio dei collettori di distribuzioni

Il montaggio dei collettori di distribuzione deve avvenire come indicato nell'apposita scheda tecnica allegata ad essi. In caso di montaggio dei collettori in nicchia è bene rispettare le quote prescritte nella scheda tecnica fornita dalla casa costruttrice.

Posa impianto

La cornice perimetrale deve essere addossata a tutte le strutture verticali, i pannelli devono essere installati correttamente su tutta la superficie e sovrapposti secondo le istruzioni per la posa. I circuiti devono essere posati secondo lo schema progettuale mantenendo i passi e la lunghezza specificate. E' d'obbligo adottare un passo più fitto a ridosso delle pareti più disperdenti.

I tubi ed i loro sistemi di supporto devono essere fissati in modo tale da assicurare la stabilità di posizione orizzontale e verticale. I punti di fissaggio dei tubi dovrebbero inoltre presentare una distanza non superiore a 50 cm. Il collegamento dei tubi ai collettori deve essere realizzato per mezzo di curve di guida che assicurano l'uscita dei tubi dal massello senza tensioni o torsioni. Occorre assicurare la taratura delle valvole del circuito di riscaldamento a pavimento secondo la progettazione.

Solo con i tubi di collegamento si possono incrociare le fughe di dilatazione, a tale scopo è necessario che i circuiti di riscaldamento siano realizzati in funzione dei rettangoli di massetto.

I tubi di collegamento che incrociano una fuga di dilatazione dovranno essere provvisti di una guaina flessibile di protezione di circa 0,3 m. di lunghezza.

Tagli di frazionamento e fughe di dilatazione

Le fughe di dilatazione devono essere realizzate con perfetta continuità e sovrapposizione, dal bordo superiore della guaina di coibentazione fino al bordo superiore del rivestimento finito del pavimento.

Per superfici a partire da 150 mq e per superfici di lunghezza superiore ad 15 m si dovranno prevedere delle fughe di dilatazione. Anche le fughe della costruzione dovranno essere riprese nel massetto.

In presenza di superfici fortemente irregolari, la fuga di dilatazione dovrebbe partire da angoli rientranti, in maniera da ottenere superfici quadrate o rettangolari del massetto.

Dovrà essere previsto uno schema delle fughe, da cui risulti il tipo e la disposizione delle fughe stesse. Lo schema delle fughe dovrà essere realizzato dal progettista dell'opera edile ed essere presentato alla ditta costruttrice come parte integrante del capitolato d'oneri.

I tagli di frazionamento dovranno interessare circa 1/3 dello spessore del massetto e vanno eseguite in corrispondenza di porte, su superfici superiori a 40 mq o di lunghezza maggiore a 8 m. ed in superfici grandi di forma irregolare.

Caricamento impianto e messa in pressione

Il caricamento dell'impianto va eseguito caricando singolarmente ogni circuito assicurandosi della fuoriuscita dell'aria, mettendo poi in pressione per il doppio della pressione di esercizio e per un minimo di 6 bar.

Tutto questo dovrà essere fatto prima della realizzazione del massetto e l'impianto dovrà rimanere in pressione fino all'ultimazione del getto delle caldane. Il controllo dovrà essere eseguito per mezzo di un apposito manometro per il controllo della pressione.

Nei periodi invernali si dovranno adottare tutte le precauzioni necessarie per prevenire le possibili conseguenze dovute al congelamento dell'acqua, ed una volta che il liquido termovettore non è più necessario per le normali condizioni di funzionamento, l'impianto dovrà essere svuotato e spurgato per poi essere risciacquato per almeno tre volte con acqua pulita.

Avviamento impianto

Se l'impianto dopo essere stato collaudato rimane per lungo tempo fermo, è necessario svuotarlo completamente e provvedere ad un accurato lavaggio.

Dopo un successivo riempimento dell'impianto con nuova acqua pulita si potrà provvedere all'accensione, che non dovrà avvenire prima della maturazione del massetto.

L'impianto dovrà essere avviato e portato alla temperatura di progetto con gradualità, partendo da una temperatura tra i 20 e 25°C, per essere gradatamente aumentata nel periodo successivo di 3°C al giorno, fino al raggiungimento della massima temperatura prevista.

Massetto in calcestruzzo

I tubi di riscaldamento devono essere completamente immersi, su tutto il perimetro, nel massetto. Per consentire l'immediata individuazione di eventuali danneggiamenti dei tubi, l'impresa che realizza il massetto deve assicurare che la pressione di pressurizzazione dei tubi di riscaldamento rimanga inalterata fino alla fine di tutti i lavori di installazione del massetto. Il massetto non deve essere essiccato con l'accensione dell'impianto, e deve essere protetto per almeno una settimana dai fattori esterni dannosi.

La messa in funzione del riscaldamento potrà essere eseguita non prima di 21 giorni dalla gettata.

Prescrizioni per la posa dei rivestimenti

Prima della posa dei rivestimenti si verifica la completa maturazione del getto, dopo di che si procede all'installazione seguendo le istruzioni nel produttore o secondo le seguenti specifiche:

-Rivestimenti in parquet: immagazzinare il legno dei pavimenti per almeno 7 giorni nella stanza riscaldata. Il riscaldamento deve essere disattivato durante la posa del parquet. Qualora il legno presenti un tenore di umidità del 9%, questo deve essere posato immediatamente dopo averlo tolto dall'imballo nel quale il produttore lo aveva consegnato.

-Rivestimenti in fibra tessile e materiale plastico: va interrotto il riscaldamento 48 ore prima della posa del rivestimento, per riaccenderlo non prima di 48 ore dopo la posa.

-Rivestimento in ceramica: il riscaldamento va interrotto durante la posa del rivestimento e almeno 7 giorni dopo aver ultimato il lavoro.

-Montaggio dei battiscopa: se si tratta di un elemento in materiale rigido, deve essere fissato alle strutture verticali ma non deve avere nessun punto di ancoraggio con il pavimento galleggiante.

IMPIANTO A PANNELLI SOLARI

Impianto a pannelli solari piani per produzione di acqua calda completo di:

Collettore solare piano per produzione acqua calda sanitaria per montaggio su tetti inclinati e piani e per montaggio libero. Collettori ad elevato rendimento di tipo piano, rivestimento esterno costituito da profilo del telaio in alluminio, isolamento termico sui lati in espanso in resina melamminica, sul resto in fibra minerale.

Copertura in vetro di sicurezza per impianti solari ad elevata trasparenza. Collegamento integrato dei raccordi per montaggio in batteria fino ad un massimo di 8 collettori.

Completo inoltre di:

- kit guaina ad immersione, tubi di collegamento, kit di allacciamento, sfiato rapido con rubinetto di intercettazione, separatore d'aria con rubinetto di intercettazione, raccorderia di riempimento per pulizia, carico e scarico impianto, pompa manuale di riempimento per il rabbocco e la messa in pressione dello stesso, fluido termovettore adatto fino a -28 °C, regolazione elettronica per funzionamento pompa, elettrovalvola a tre vie di by pass e controllo visualizzazione di tutti i parametri di funzionamento, controllo e sicurezza;

-kit di fissaggio su tetti piani per montaggio libero comprese staffe di supporto in acciaio zincato e verniciato, ancoraggi di vario tipo, tasselli di fissaggio, mezzi di sollevamento, ripristini impermeabilizzazioni, basamenti in cls o in acciaio;

-collettore solare per il collegamento di più moduli comprensivo di: n. 2 termometri,, n. 2 rubinetti a sfera, valvola di ritegno, pompa di circolazione, elettrovalvola a tre vie on-off di by pass per inserimento pannelli solari tramite termostato, valvole di intercettazione, termostato, misuratore di portata, manometro, valvola di sicurezza, isolamento, vaso di espansione da 80 litri, avviamento ed accessori per dare il tutto perfettamente funzionante ed a regola d'arte.

Completo inoltre di avviamento ed accessori per dare il tutto perfettamente funzionante ed a regola d'arte.

Art. 87 – VETRI E CRISTALLI

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro. Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.

I vetri piani grezzi: sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori, cosiddetti bianchi, eventualmente armati.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6123 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore indicherà i valori se richiesti.

I vetri piani lucidi tirati: sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6486 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazioni.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani trasparenti piani trasparenti float: sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6487 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione.

I valori di isolamento termico. Acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani per l'edilizia, a seconda del loro spessore potranno essere definiti con:

- vetri semplici chiari: spessore da 1.6 mm a 1.9 mm
- vetri semi-doppi chiari: spessore da 2.7 mm a 3.2 mm
- vetri doppi chiari: spessore da 3.5 mm a 4.0 mm
- vetri stampati: spessore non inferiore a 3.5 mm
- vetri cattedrale: spessore non inferiore a 2.5 mm
- vetri rigati: spessore da 4.0 mm a 6.0 mm
- vetri retinati: spessore non inferiore a 4.0 mm
- mezzi cristalli: spessore non inferiore a 4.0 mm
- cristalli: spessore non inferiore a 5.0 mm

I vetri ed i cristalli temperati dovranno essere ottenuti da un particolare trattamento che induce, negli strati superficiale degli stessi, tensioni di compressione e dovranno essere sempre contrassegnati con marchio indelebile del produttore.

I vetri piani temprati: sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera): sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7171 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice
- stratificati antivandalismo
- stratificati anticrimine
- stratificati antiproiettile

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172;

b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7172 e norme UNI 9186.

c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 7172.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani profilati ad U: sono dei vetri greggi colati prodotti sotto forma di barre con sezioni ad U, con la superficie liscia o lavorata e traslucida alla visione.

Possono essere del tipo ricotto (normale) o temperato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI 7306 che indica i metodi di controllo in caso di contestazione.

I vetri pressati: per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.

Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI 7440 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

I vetri ed i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un sol pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, molto trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto e dovranno essere conformi alle vigenti norme UNI. I vetri ed i cristalli di sicurezza devono essere costituiti da vetri e cristalli temprati retinati o stratificati e dovranno essere conformi sia alla normativa UNI che alle prescrizioni del Presidente della Repubblica 29-5-1963, n 1497.

I vetri uniti al perimetro (vetri camera) dovranno essere costituiti da due o più lastre accoppiate ed opportunamente distanziate tra loro per mezzo di un giunto di accoppiamento perfettamente ermetico e tale da non consentire tracce di polvere o di condensa sulle superfici interne dei cristalli; tra i cristalli dovrà essere racchiusa aria o gas disidratato.

Art. 88 – INFISSI – FACCIATE CONTINUE – RIVESTIMENTI VENTILATI - FRANGISOLE

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone o cose tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).

I serramenti di qualsiasi tipo essi siano, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, secondo le prescrizioni della DD.LL., accettati ed approvati dall'Amministrazione appaltante.

Il direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.

I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature, (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura, resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.), resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi o riflettenti, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra descritte;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno garantire con limitato decadimento nel tempo.

Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori.

L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Nei prezzi sono comprese le ferramenta di tenuta e chiusura, valutando a parte le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate. Sono altresì compresi tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Tutti gli infissi dovranno corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione dei Lavori.

In particolare si prescrive che:

1) – FACCIATA MONTANTI TRAVERSI IN ALLUMINIO

CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE DI SISTEMA

Facciata continua realizzata con profilati estrusi in lega d'Alluminio con struttura a reticolo di montanti e traversi; larghezza frontale del reticolo 50 mm, profondità costruttiva in relazione ai valori statici ai quali la struttura deve rispondere. Nelle costruzioni dove la facciata, in pianta, individui settori di spezzata il montante dovrà essere dotato di speciali sedi che consentano alla guarnizione interna del tamponamento di ruotare ed individuare un unico piano con la guarnizione interna del traverso.

ISOLAMENTO TERMICO

I profilati componenti la struttura della facciata saranno termicamente isolati rispetto al pressore fermavetro posto all'esterno mediante l'interposizione, senza soluzione di continuità, di listelli in ABS che s'innestano, avvolgendola, ad un'apposita sede esistente sui profilati interni di struttura. Il pressore esterno dovrà essere, sempre, direttamente appoggiato al listello isolante in modo da garantire un contrasto fisico al momento di serraggio delle

viti che rendono solidale il pressore esterno alla struttura della facciata, tale accorgimento garantisce valori uniformi di compressione sulle guarnizioni di tenuta sui tamponamenti.

PRESTAZIONI DEL SISTEMA

Sono richiesti certificati (copia) di sistema che attestino livelli di prestazione dei serramenti, secondo le seguenti Norme, non inferiori ai valori più sotto indicati:

EN 12154	Classe RE1200	Tenuta all'acqua
EN 12152	Classe AE	Permeabilità all'aria
EN 13116	Classe 2000Pa/-3200Pa	
Resistenza ai carichi dovuti al vento		
EN 14019	Classe E5/I5	
		Resistenza all'impatto
EN ISO10077-2	Valore certificato fino a 1,2 W/m ² K	Trasmittanza termica telaio Uf

SISTEMA DI TENUTA NEI GIUNTI

La sovrapposizione del traverso sul montante garantirà che eventuali tracce d'acqua residuanti per infiltrazione o condensazione siano convogliate dai traversi sui montanti; quest'ultimi saranno dotati, nella loro sagoma, di canalizzazioni atte a raccogliere l'acqua dai traversi e a scaricarla verso il basso. In corrispondenza del giunto meccanico fra traversa e montante (interposto tra i due) sarà collocato un elemento in EPDM (7) funzionale ad evitare gli attriti diretti tra parti metalliche e i conseguenti scricchiolii dovuti ad escursione termica.

La continuità della tenuta, in corrispondenza dei giunti tra montanti, sarà garantita mediante appositi accessori in acciaio inossidabile e dotati di guarnizione in EPDM sulla testata superiore. Tale accessorio, installato per contrasto e fissato al montante superiore, garantirà la continuità dei canali di drenaggio compensando i movimenti d'adattamento del giunto.

La tenuta in corrispondenza dei pannelli di tamponamento (trasparenti e non), dovrà essere garantita mediante guarnizioni in EPDM collocate sia internamente sia esternamente al pannello di tamponamento. Le guarnizioni dei montanti e dei traversi collocate internamente al tamponamento, che rappresentano il piano di tenuta efficace del sistema, potranno essere tra loro unite mediante sigillanti, angoli preformati o fornite in telai vulcanizzati a misura.

DRENAGGIO ED EQUALIZZAZIONE PRESSIONE

Il drenaggio d'acque residuanti da infiltrazione e/o condensazione dovrà avvenire mediante le canalizzazioni presenti sui montanti. Nel caso di facciate d'altezza superiore ai 20mt. Dovranno essere previsti drenaggi a quote intermedie oltre a quelli sempre presenti all'estremità inferiore della facciata. Per traversi di lunghezza superiore ai 2mt andranno previsti drenaggi per singola campitura. Il sistema dovrà provvedere ad equalizzare le pressioni agenti in modo che il deflusso per gravità non risulti ostacolato.

CONNESSIONI MECCANICHE

Le connessioni meccaniche tra montanti e traversi avverranno mediante viti speciali installate frontalmente alla connessione; questo tipo di fissaggio consentirà di installare i traversi successivamente ai montanti; per esigenze di stabilità del traverso o per pesi del tamponamento superiori ai 120 Kg per campitura al fissaggio con viti mediante viti frontali ne sarà aggiunto uno supplementare effettuato con cavallotti; in posizioni particolari o per specifiche esigenze di montaggio il sistema dovrà prevedere cavallotti che possano essere installati anche mantenendo il sistema di fissaggio frontale dei traversi. Il sistema dovrà prevedere, inoltre, la possibilità di utilizzare cavallotti anche su traversi che risultino inclinati, rispetto ai montanti, anche secondo gli assi Y e Z dello spazio.

DILATAZIONI

Il sistema dovrà prevedere di assorbire le dilatazioni termiche tra montanti e traversi nelle connessioni tra loro, o nei giunti tra montanti sdoppiati. A copertura estetica del giunto il sistema dovrà prevedere una mascherina in materiale sintetico con funzione di finitura estetica.

ANCORAGGIO ALLA STRUTTURA MURARIA

Il sistema dovrà prevedere soluzioni d'ancoraggio tra facciata e struttura muraria retrostante. Tali ancoraggi dovranno essere progettati in funzione delle prestazioni meccaniche necessarie, delle tolleranze che dovranno assorbire, dei movimenti relativi che dovranno compensare, della posizione che dovranno occupare rispetto alle esigenze specifiche dell'edificio.

INTERFACCIA CON LA STRUTTURA MURARIA

L'intero perimetro d'interfaccia tra facciata e struttura muraria dovrà essere provvisto di materiali che garantiscano la continuità dell'isolamento termico e dovrà essere protetto da guaine di giunzione che ne garantiscano l'impermeabilità nel tempo.

TAMPONAMENTO IN VETRO O PANNELLO

Se non diversamente specificato, i serramenti, le porte e le vetrate, di seguito indicate, saranno tamponate con la seguente tipologia di vetrocamera

Porte e finestre fisse o con aperture

Vetrocamera Tipo "A" composto da:

Vetro esterno stratificato spessore mm. 4+5

intercapedine disidratata mm. 16 gas argon

Vetro interno stratificato spessore mm. 4+5

I vetri sopra indicati presenteranno le seguenti caratteristiche:

TI =	76%
Fs =	56%
U =	1,2 w/m ² °C

Dove sono previste le parti cieche verrà realizzato un vetro temperato da 8 mm. temperato con Heat soak Test con colorazione a scelta della direzione lavori.

Nelle parti segnate a colonna verrà realizzato con rivestimento in vetro temperato smaltato con Heat Soak Test con speciale sistema di aggancio con telaio con sigillatura strutturale.

2) – SERRAMENTI IN ALLUMINIO APERTURE AD ANTA RIBALTA, VASISTAS O BILICO E PORTE DI SICUREZZA

CARATTERISTICHE TIPOLOGICHE DI SISTEMA

Serramenti isolati con ante apribili a battente, realizzati con profilati estrusi in lega d'Alluminio, profondità costruttiva 77 mm per i profilati con funzione di telaio e 88 mm per i profilati con funzione d'anta apribile a sormonto interno sul telaio fisso (80,5 mm nel caso d'anta a sormonto interno e mascherata esternamente dalla battuta del telaio fisso, 77 mm nel caso d'anta apribile complanare internamente ed esternamente al telaio fisso).

ISOLAMENTO TERMICO

I profilati componenti la struttura del serramento, telai fissi ed ante apribili, saranno termicamente isolati mediante l'interposizione di listelli in poliammide 6.6 rinforzato con fibra di vetro (25%) tra i gusci estrusi interno ed esterno che compongono il profilato stesso. I listelli in poliammide sono resi solidali ai gusci in alluminio mediante rullatura in continuo e deformazione plastica di apposite sedi ricavate nelle sagome degli estrusi stessi. Saranno accettati esclusivamente profilati sottoposti al processo di rullatura presso impianti di produzione dell'azienda che detiene la proprietà del sistema costruttivo stesso. Non è ammesso l'inserimento di schiume all'interno della cavità individuata dai listelli d'isolamento e dalla faccia interna dei gusci in alluminio che compongono i profilati.

PRESTAZIONI DEL SISTEMA

Sono richiesti certificati (copia) di sistema che attestino livelli di prestazione dei serramenti, secondo le seguenti Norme, non inferiori ai valori più sotto indicati:

EN 12208	Classe di prestazione 9A	Tenuta all'acqua
EN 12207	Classe di prestazione 4	Permeabilità all'aria
EN 12210	Classe di prestazione C5	Resistenza ai carichi dovuti al vento
EN ISO10077-2	Valore di sistema < 1,9 W/m ² K	Trasmittanza termica telaio Uf

BILANCIO TERMICO DEI SERRAMENTI

In ottemperanza al dettato della legge 192 del 19/08/2005, per ogni serramento parte del presente elenco dovrà essere fornito il valore della trasmittanza termica e della sua permeabilità all'aria.

SISTEMA DI TENUTA NEI GIUNTI

La tenuta in corrispondenza del giunto tra telaio fisso e anta apribile (lungo il perimetro di quest'ultima) sarà garantita da una guarnizione centrale in EPDM collocata a totale copertura dei listelli in poliammide del telaio fisso e contenuta in apposite sedi ricavate una sul guscio interno ed una sul guscio esterno in alluminio che compongono il profilo di telaio stesso; la guarnizione dovrà essere installata senza soluzione di continuità intorno al perimetro dell'apribile; la continuità in corrispondenza degli angoli sarà assicurata mediante l'utilizzo d'angoli preformati della guarnizione stessa incollati ai tratti rettilinei mediante appositi collanti; in alternativa potranno essere utilizzati telai completi di guarnizione centrale vulcanizzati a misura. Nel caso d'ante a sormonto interno la battuta dell'anta sull'interno del telaio dovrà essere dotata di guarnizione perimetrale in EPDM che non dovrà essere tagliata né in corrispondenza degli angoli, né in corrispondenza delle cerniere di movimentazione, è ammessa per questa guarnizione una sola giunzione effettuata in corrispondenza del traverso superiore dell'apribile.

La tenuta in corrispondenza dei pannelli di tamponamento (trasparenti e non), dovrà essere garantita mediante guarnizioni in EPDM collocate sia internamente sia esternamente al pannello di tamponamento. Le guarnizioni dovranno essere installate senza soluzione di continuità e senza effettuare tagli delle stesse in corrispondenza degli angoli del serramento. Per ogni pannello è ammesso un unico giunto sulle guarnizioni di perimetrazione dello stesso da effettuarsi in corrispondenza del traverso superiore della campitura.

DRENAGGIO ED EQUALIZZAZIONE PRESSIONE

I serramenti dovranno prevedere un sistema di drenaggio per acque residuanti da infiltrazione e/o condensazione ottenuto mediante fresature che ne permettano il deflusso verso l'esterno; il serramento dovrà essere, inoltre, dotato di sistemi che consentano d'equalizzare le pressioni alle quali è sottoposto in corrispondenza d'ogni sua campitura in modo da favorire l'evacuazione dell'acqua senza impedimenti dovuti a differenti pressioni d'esercizio. A questo riguardo lo scrivente si rifà alle soluzioni specifiche del sistema che dovranno essere illustrate e sottoposte ad approvazione.

SICUREZZA

Il bloccaggio dei pannelli di tamponamento, vetrari e non, all'interno delle campiture del serramento dovrà avvenire mediante listelli fermavetro agganciati per contrasto ai profilati strutturali (10). Non sono ammessi listelli fermavetro che siano installati utilizzando l'elasticità dei materiali né fermavetri installati mediante clips d'aggancio (di qualsiasi materiale esse siano composte).

CONNESSIONI MECCANICHE E LORO TENUTA

Le connessioni meccaniche tra profilati, in accoppiamenti che prevedono giunti a 45° o a 90° dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Tutti i giunti strutturali avranno un'elemento di tenuta inserito in ognuna delle cavità tubolari dei profilati tra loro connessi.

Tutte le alette esterne di battuta tra profilati strutturali, tra loro uniti, dovranno essere provviste di uno squadro operante a compressione progressiva (camma) che ne garantisca il massimo allineamento estetico.

Tutte le battute d'ante a sormonto interno dovranno essere munite di uno squadro operante a compressione progressiva (camma) che ne garantisca il massimo allineamento estetico.

Giunti a 45° stabilizzati mediante spinatura; dovranno essere realizzati mediante l'uso di squadrette composte da 2 gusci separati e ottenuti mediante pressofusione da lega d'alluminio. Le squadrette, una volta inserite nelle tubolarità dei 2 profilati da unire subiranno uno scostamento trasversale prodotto dall'inserimento di 2 spine in acciaio inossidabile cave nel loro interno, detto scostamento avrà funzione di riempire completamente la cavità tubolare dei profili compensando le tolleranze di produzione degli stessi. Successivamente, mediante il foro d'entrata della spina e utilizzando la forma cava della stessa sarà inserita nella squadretta una dose prefissata di collante poliuretano bicomponente. Attraverso le canalizzazioni presenti nel corpo della squadretta il collante raggiungerà i punti essenziali d'incollaggio; l'eventuale eccesso di collante sarà drenato verso l'esterno attraverso la cavità presente nelle spine di fissaggio.

Giunti a 45° stabilizzati mediante imbutitura; questa tipologia di giunzione potrà essere realizzata secondo i due metodi, tra loro alternativi, di seguito descritti:

Mediante l'uso di squadrette composte da 2 gusci separati e ottenuti mediante pressofusione da lega d'alluminio. Le squadrette, una volta inserite nelle tubolarità dei 2 profilati da unire saranno rese solidali agli stessi mediante una deformazione meccanica prodotta per compressione sui profilati stessi. Tale compressione produce un'imbutitura plastica che determina la connessione meccanica tra i profilati e la squadretta che li unisce. Successivamente,

mediante un foro d'entrata precedentemente praticato, sarà inserita nella squadretta una dose prefissata di collante poliuretano bicomponente. Attraverso le canalizzazioni presenti nel corpo della squadretta il collante raggiungerà i punti essenziali d'incollaggio; l'eventuale eccesso di collante sarà drenato verso l'esterno attraverso il foro utilizzato per l'ingresso.

Mediante l'uso di squadrette ricavate da estruso in alluminio. Le squadrette, una volta inserite nelle tubolarità dei 2 profilati da unire saranno rese solidali agli stessi mediante una deformazione meccanica prodotta per compressione sui profilati stessi. Tale compressione produce un'imbutitura plastica che determina la connessione meccanica tra i profilati e la squadretta che li unisce. Prima di procedere all'imbutitura meccanica dei profilati sulle superfici delle squadrette e su quelle di contatto tra i profilati da congiungere, dovrà essere applicato un collante epossidico per metalli a 2 componenti funzionale a stabilizzare il giunto dopo l'avvenuta imbutitura.

Giunti a 90° stabilizzati mediante spinatura; dovranno essere realizzati mediante l'uso di cavallotti. L'elemento di giunzione (cavallotto) dovrà essere inserito nel profilato rispetto al quale si effettuerà il giunto e reso stabile mediante il serraggio di una vite che, alloggiata nel cavalletto stesso, andrà a penetrare una parete del profilato portante. Una volta effettuato l'inserimento del profilato supportato, il giunto sarà reso solidale mediante l'inserimento di spine cave nel cavallotto stesso. Successivamente, mediante il foro d'entrata della spina e utilizzando la forma cava della stessa sarà inserita nel cavallotto una dose prefissata di collante poliuretano bicomponente. Attraverso uno specifico deviatore inserito nel cavallotto, il collante raggiungerà i punti essenziali d'incollaggio.

FERRAMENTA

La ferramenta di base che garantisce movimentazione e chiusura delle parti apribili dovrà essere garantita per una portata di almeno 130Kg. Tutti i componenti della ferramenta dovranno essere installati per contrasto e l'asta di trasmissione del movimento dovrà poter essere installata frontalmente senza dover essere infilata nell'apposita scanalatura ricavata nei profilati. Questo per consentire, durante il ciclo temporale d'utilizzo previsto del prodotto, una rapida manutenzione e sostituzione dei componenti senza dover ricorrere allo smontaggio dell'anta stessa.

La ferramenta del bilico è parte del sistema e garantisce all'apertura una perfetta movimentazione con sistema di frizioni che auto bilanciano l'apertura. Il bilico verrà movimentato da doppio motore a catena con corsa massima 500 mm, collegati in tandem per garantire la perfetta funzionalità a apertura; i serramenti a bilico od anta/ribalta saranno provvisti di sistema di sicurezza a chiave, che permetta al personale della scuola di regolare l'apertura a seconda delle necessità ed in funzione della sicurezza.

Relativamente alle porte, essendo le stesse una tipologia di serramento frequentemente sottoposta ad elevati cicli di utenza con necessità, quindi, che le prestazioni globali del serramento vengano mantenute sostanzialmente inalterate sul lungo periodo, si richiede che il prodotto sia correlato di certificazioni che lo garantiscano sotto questo aspetto così come viene indicato, per esempio, dalla norma RAL-GZ 996. Tutte le porte saranno complete di tre cerniere a rullo con portata massima di 180 kg. Con sistema di fissaggio a contrasto, serratura di sicurezza con tre punti di chiusura e dove richiesto verrà installato un chiudi porta a slitta tipo Dorma ES 93.

CONNESSIONE ALLE OPERE MURARIE

Le connessioni tra serramento e opera muraria che lo alloggia dovranno essere realizzate in modo da garantire la stabilità meccanica del giunto, la tenuta all'aria e all'acqua e da non compromettere le prestazioni di isolamento termico e acustico del serramento. La struttura del giunto dovrà, inoltre, consentire che le dilatazioni termiche del serramento e del corpo edile adiacente non ne compromettano funzionalità e tenuta.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta del tipo di sigillante da utilizzare che dovrà essere scelto in funzione del tipo di supporto specifico.

Per ulteriori informazioni riguardanti la posa in opera del serramento si rimanda alla "Guida alla posa in opera dei serramenti UX42" edita a cura di UNCSAAL.

TAMPONAMENTO IN VETRO O PANNELLO

Se non diversamente specificato, i serramenti, le porte e le vetrate, di seguito indicate, saranno tamponate con la seguente tipologia di vetrocamera

Porte e finestre fisse o con aperture

Vetrocamera Tipo "A" composto da:

Vetro esterno stratificato spessore mm. 4+5

intercapedine disidratata mm. 16 gas argon

Vetro interno stratificato spessore mm. 4+5

I vetri sopra indicati presenteranno le seguenti caratteristiche:

Tl = 76%

Fs = 56%

U = 1,2 w/m² °C

Dove sono previste le parti cieche verrà realizzato un vetro temperato da 8 mm. temperato con Heat soak Test con colorazione a scelta della direzione lavori.

Nelle parti segnate a colonna verrà realizzato con rivestimento in vetro temperato smaltato con Heat Soak Test con speciale sistema di aggancio con telaio con sigillatura strutturale.

3) – RIVESTIMENTO VENTILATO IN LAMIERA D'ALLUMINIO.

Si prevede la fornitura e posa in opera di facciata esterna composta da struttura portante in alluminio e lamiera di rivestimento sempre in alluminio, atto alla formazione di parete ventilata opportunamente ancorata alla strutture portanti dell'edificio (in c.a. o strutture in acciaio) e comprendente i seguenti elementi:

Struttura portante realizzata in profilati estrusi in alluminio, disposti verticalmente ad interassi costanti, secondo esigenze progettuali, aventi sezione a "T" con scanalature di adeguata forma e dimensioni atte a consentire il fissaggio delle staffe di ancoraggio con relativa regolazione, nonché gli elementi di supporto e fissaggio delle lamiere esterne di tamponamento.

Staffe di ancoraggio eseguite in profili in acciaio Fe 360 B zincate, aventi forma angolare, di adeguate dimensioni, con lunghezza di circa mm. 60÷80 complete di tasselli ad espansione per il fissaggio alle strutture in c.a. Il sistema di fissaggio permetterà la regolazione su due assi (allineamento verticale e perpendicolare della struttura), la terza regolazione sarà possibile con il posizionamento degli elementi di fissaggio e di sostegno dei pannelli in lamiera.

Blocchetti di aggancio pannelli di facciata realizzati in alluminio grezzo e completi di piastrina e vite di bloccaggio, nonché manicotto antivibrazione e distanziali. Il sistema permetterà la regolazione sulla verticale per poter allineare le fughe orizzontali dei pannelli di rivestimento.

Rivestimento esterno in lamiera alluminio ondulata, spessore mm. 20/10, verniciata sul lato a vista, del colore a scelta del committente, e completa di lavorazioni atte a consentire il fissaggio sulla struttura di sostegno.

Pannelli d'isolamento, posti fra la lamiera di rivestimento e le strutture in c.a. realizzata in polistirene a cellule chiuse, avente spessore di mm. 120. Compresi gruppi di fissaggio con tasselli a racchetta posti in quantità adeguate.

Compresse scossaline di raccordo ai serramenti e finitura, eseguite sempre in lamiera di alluminio sp. 20/10, pressopiegate, con sviluppo massimo di circa mm. 300÷450, complete di gruppi di fissaggio e sigillature con mastici siliconici neutri.

4)- FRANGISOLE REGOLABILE

Frangisole regolabile realizzato con pale come da disegno con larghezza 300 mm. in estruso di alluminio verniciato a polveri con marchio di qualità RAL con colorazione a scelta del committente, con fissaggi in acciaio e aste di collegamento tra le pale per la loro movimentazione motorizzata ogni modulo da 4500 mm. di larghezza per 3000 mm. di altezza complete di viterie in acciaio inox. Il motore centralizzato dovrà muovere un doppio modulo pari a 4500 mm. di larghezza e 3000 mm. di altezza e dovrà avere un forza pari a 2000 N

5)- SCOSSALINA DI CHIUSURA DELLA FACCIATA

Fornitura e posa in opera di cappello superiore facciata, a raccordo con il muretto in copertura, realizzato con elementi modulari in lamiera di alluminio dello spessore di mm 20/10 con stesura di antirombo, pressopiegato, avente sviluppo massimo complessivo fino a mm 625, fissato per contrasto su apposito profilo scanalato.

Sagomato interno di supporto e drenaggio posto in corrispondenza di ogni modulo eseguito in lamiera pressopiegata. Compresi fissaggi a mezzo di viti autofilettanti, tasselli in nylon. sigillature con mastici siliconici e coibentazione interna con materassino in lana minerale dello spessore di circa mm 20.

Art. 89 - SCHERMI

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

Il direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.

Il direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici.

L'attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Art. 90 – IMPIANTI ELETTRICI

a) – Livello di qualità – marche di riferimento

I materiali, la posa in opera e in generale tutti gli impianti dovranno uniformarsi alle prescrizioni derivanti dal presente CSA e dall'insieme degli elaborati progettuali, ferma restando l'osservanza delle norme di legge, del CEI e delle tabelle UNEL.

L'Impresa dovrà fornire materiali corredati di marchio CEI (laddove sia previsto) o di Marchio Italiano di Qualità (in quanto esista per la categoria di materiale considerata). I marchi riconosciuti nell'ambito CEE saranno considerati equivalenti ai corrispondenti marchi CEI e IMQ.

I materiali destinati alla realizzazione dell'impianto telefonico dovranno essere omologati dalla ASST.

Qualora nel corso dei lavori la normativa tecnica fosse oggetto di revisione, l'Impresa è tenuta a darne immediato avviso alla DL e a concordare quindi le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni.

Si indicano nel seguito alcune marche delle apparecchiature principali che si ritengono rispondenti alle caratteristiche tecniche elencate e alle esigenze del Committente.

La Ditta è libera di scegliere nell'ambito delle marche elencate, in quanto esse saranno comunque approvate dalla DL, salvo approvazione ulteriore degli specifici articoli appartenenti alla marca prescelta.

La Ditta è altresì libera di offrire marche diverse da quelle elencate, che saranno però soggette all'approvazione della DL che potrà accettarle o rifiutarle qualora non le ritenga, a suo giudizio insindacabile, di caratteristiche adeguate.

1 - QUADRI DI BT

ABB Sace
bTicino
Siemens

2 - CAVI a IMQ

3 - TUBAZIONI IN PVC a IMQ

4 - APPARECCHI ILLUMINANTI

iGuzzini
Philips
Prisma
Zumtobel

5 - APPARECCHIATURE DI TIPO CIVILE

bTicino (serie Light / Matix)
VIMAR (serie Idea / Plana)

6 - IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

Notifier
Siemens - Cerberus

ELMO

7 - IMPIANTO CITOFONICO

Elvox
Terraneo
Urmet

8 - IMPIANTO ANTINTRUSIONE

ELMO
Siemens - Cerberus

9 - GRUPPO DI CONTINUITA' ASSOLUTA

Socomec-Sicon
Chloride-Silectron

b) - Scelta ed approvazione dei materiali da parte della DL

ENTRO UN MESE dopo la consegna dei lavori la Ditta sarà convocata dalla DL per la definizione e la scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature, nonché dei componenti da impiegare.

I risultati delle scelte verranno regolarmente verbalizzati e saranno vincolanti per l'Impresa.

Successivamente, prima della posa in opera, i materiali dovranno essere accettati dalla DL in cantiere.

L'approvazione dei materiali non esonera però l'Impresa dalle responsabilità inerenti a difetti e a cattivo funzionamento che dovessero riscontrarsi durante l'esecuzione dei lavori o all'atto del collaudo.

Qualora la DL rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa a suo giudizio insindacabile li ritiene per qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti e quindi non accettabili, l'Impresa dovrà immediatamente, a sua cura e spese, allontanare dal cantiere i materiali stessi e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

c) - Disegni di cantiere e di montaggio

ENTRO DUE MESI dopo la consegna dei lavori l'Impresa dovrà presentare alla DL per approvazione i disegni di cantiere relativi all'installazione dei vari componenti e apparecchiature, completi di particolari di montaggio, con la posizione precisa delle varie apparecchiature, gli ingombri, ecc..

Parte dei disegni, se l'Impresa riterrà opportuno, saranno quelli di progetto, eventualmente riveduti, corretti e integrati con le modifiche concordate con la DL o che la Ditta ritenga di adottare per una migliore riuscita del lavoro.

È a carico dell'Impresa la verifica della compatibilità dei propri impianti con quelli eseguiti da altre Ditte (in particolare quelli termoidrosanitari e di condizionamento).

È fatto assoluto divieto all'Impresa di intraprendere l'esecuzione di un'opera, se non approvata esplicitamente dalla DL dopo presentazione di elaborati grafici, da cui sia possibile dedurre la consistenza e le modalità esecutive.

In particolare i disegni dovranno comprendere almeno:

piante con la disposizione delle apparecchiature relative ai vari impianti (scala 1:100 e 1:50);

percorsi cavidotti con sezioni tipo e particolari di ancoraggio e sospensione delle canalizzazioni (scala 1:100 e 1:10);

particolari tipo dell'esecuzione degli impianti (scala 1:20);

disposizione delle apparecchiature nei locali cabina di trasformazione e quadri di piano (scala 1:20);

tabelle e/o diagrammi coordinamento protezioni dei circuiti elettrici, contenenti i dati dei dispositivi di protezione, dei relativi dati di taratura e i valori selezionati, i valori delle correnti di cortocircuito, le curve di intervento e le funzioni di soccorso (back-up), tabelle di confronto da cui si evince la protezione delle condutture contro i cortocircuiti e i sovraccarichi;

documenti di disposizione funzionale impianti speciali come ad esempio:

schemi a blocchi dei vari impianti e sistemi;

schemi di funzione, che mostrano nei dettagli il funzionamento teorico o ideale dei vari sistemi, sottosistemi, installazioni, apparecchiature, software, ecc., per mezzo di circuiti teorici o ideali;

schemi logici di funzione (vedi norma CEI 3-26);

schemi delle apparecchiature assiemate di protezione e di misura (quadri) contenenti indicazioni relative a:

tensione nominale d'isolamento e di utilizzazione;
frequenza nominale;
livello di tenuta al cortocircuito;
portata nominale delle sbarre;
tipi di interruttori e/o fusibili;
corrente nominale degli interruttori e/o fusibili;
potere di interruzione degli interruttori;
caratteristiche dei TA e TV;
interblocchi;
sigla dei componenti;
disposizione apparecchiature;
sigla e tipo delle utenze alimentate;
sigla dei cavi;
specifiche di cablaggio (vedi norma CEI 3-33);
dimensione e prospetti delle carpenterie;
elenchi dei componenti: dovranno contenere l'elenco dei componenti dei vari impianti compresi quelli ausiliari riportanti i dati caratteristici (sigla, potenza, portata, condizioni di funzionamento, ecc.);
elenco delle condutture elettriche contenente le caratteristiche principali dei cavi e delle altre condutture quali: sigle, tipo, formazione, sezione dei conduttori, lunghezza, percorsi, ecc.

d) – Disegni definitivi – materiale illustrativo – manuale ed istruzioni

ENTRO UN MESE dall'ultimazione dei lavori la Ditta dovrà provvedere a quanto segue:

1) fornire alla SA, in triplice copia, la Dichiarazione di conformità prevista dalla L. 46/90 di cui almeno due copie complete ciascuna dei seguenti documenti:

- progetto definitivo integrato con eventuali variazioni in corso d'opera redatto da professionista abilitato;
- relazione sui materiali utilizzati completa per ciascuna tipologia di materiali delle seguenti informazioni:

denominazione;

modello, tipo o altro modo di identificazione;

nome del costruttore;

documentazione relativa a marchi di conformità nazionali ed europei, dichiarazioni del costruttore di rispondenza alle norme, attestati di organismi indipendenti e riconosciuti dalla UE;

idoneità all'ambiente di installazione ed eventuale compatibilità con gli impianti preesistenti;

riferimenti a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali;

riferimenti a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali;

copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali;

rapporto di verifica con esito positivo delle prove effettuate dall'installatore prima della messa in servizio dell'impianto in conformità alla norma CEI 64-8 (98) parte 6.

2) fornire alla SA un originale su supporto magnetico (realizzato con programma "AUTOCAD" versione "2000" o seguenti) una serie completa dei disegni definitivi e aggiornati degli impianti così come sono stati realmente eseguiti, complete di piante e sezioni quotate, schemi, particolari dei materiali montati, ecc., così da poter in ogni momento ricostruire e verificare tutte le reti;

3) fornire alla SA, in duplice copia, una monografia sugli impianti eseguiti con tutti i dati tecnici, le tarature, le istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti e apparecchiature e le norme di manutenzione. Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal Costruttore per un periodo di funzionamento di due anni. La SA non prenderà in consegna gli impianti se prima la Ditta non avrà ottemperato anche a quanto sopra;

4) fornire alla SA, in duplice copia, una documentazione fotografica completa degli impianti eseguiti;

e) – Verifiche e prove preliminari – collaudo apparecchiature e impianti

Durante l'esecuzione dei lavori, la DL effettuerà alcune prove e visite in officina e in cantiere (ed eventualmente presso Enti o Istituti riconosciuti) al fine di verificare che la fornitura dei materiali corrisponda alle prescrizioni contrattuali, alle marche approvate dopo la consegna dei lavori (art.1.4) e alle modalità esecutive approvate con i disegni preliminari (art.1.5).

a - Prove di officina per i quadri elettrici generali e secondari, impianto di rifasamento, trasformatori, sistema di emergenza, ecc.

Si prevedono almeno due visite in officina:

nella prima si verificheranno i certificati relativi alle prove di tipo (per tutte le apparecchiature per cui sono previsti) e verrà verificata l'impostazione della carpenteria, la tipologia delle apparecchiature e la rispondenza ai disegni approvati;

nella seconda verrà eseguito il collaudo di officina con tutte le prove di accettazione previste dalla normativa tecnica, oltre a quelle specificate negli articoli seguenti, alle prove funzionali, ecc.

b - Prove presso Istituti o Enti riconosciuti (a discrezione della DL), anche su apparecchiature già munite di certificato

o marchio CEI o IMQ. In particolare:

canalizzazioni e cavi;

interruttori di BT;

apparecchiature frutto;

morsettiere;

apparecchi illuminanti con i relativi accessori;

rivelatori di fumo;

altre apparecchiature a discrezione della DL.

c - Prove in cantiere sugli impianti eseguiti:

misure di impedenza dell'anello di guasto (secondo Norma CEI 64-8);

verifica della continuità metallica di tutte le strutture e alveoli di messa a terra direttamente interessate agli impianti elettrici;

prova di messa in tensione sui cavi di MT;

prove meccaniche e funzionali dei sistemi di emergenza e di continuità assoluta;

misure di resistenza di isolamento di tutti i circuiti in partenza dai quadri di BT;

verifica di selettività di intervento delle protezioni;

verifica di soglia di intervento dei relè termici e dei relè differenziali;

verifiche funzionali di tutti gli impianti speciali;

verifica dei limiti prescritti di attenuazione e di diafonia sul 100% delle linee TD;

verifiche interblocchi elettrici e meccanici;

rilievo dei reticoli di illuminamento in alcuni ambienti tipo;

verifica della corretta marcatura delle morsettiere, cassette, terminali dei cavi, ecc.; verifica della corretta targhetatura delle apparecchiature interne ed esterne sui quadri elettrici, ecc.;

misura della resistenza totale di terra o delle tensioni di passo e contatto nell'area del dispersore;

verifiche e prove ulteriori a discrezione della DL.

Tutta la strumentazione richiesta per le prove deve essere fornita a cura e carico dell'Impresa, salvo deroghe concesse dalla DL su richiesta dell'Impresa stessa.

Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra saranno eseguite dalla DL in contraddittorio con l'Impresa e di esse e dei risultati ottenuti si compilerà di volta in volta regolare verbale.

La DL, ove si trovi da eccepire in ordine ai risultati riscontrati, perché non conformi alle prescrizioni contrattuali, emetterà il Verbale di Ultimazione dei Lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'Impresa sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e verifiche suddette, l'Impresa rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

Il collaudo tecnico finale a cura della DL sarà effettuato ENTRO DUE MESI dalla data del Verbale di Ultimazione; esso consisterà principalmente nella verifica delle prescrizioni impartite in seguito alle prove preliminari di cui sopra e nella verifica della funzionalità nelle condizioni di esercizio di tutti gli impianti.

f) - Campioni

Il Committente e la DL si riservano di richiedere durante il corso dei lavori una campionatura dei materiali e delle apparecchiature da installare, prima della loro posa in opera.

Inoltre per alcune apparecchiature specifiche dovranno essere realizzati dei prototipi, in base alle indicazioni che saranno fornite in sede di DL.

- QUADRI ELETTRICI DI B.T.

- Quadri di distribuzione interna di tipo ad armadio o a cassetta

Le dimensioni indicative, le caratteristiche costruttive essenziali dei quadri, e così pure lo schema unifilare sono riportati sui disegni di progetto.

I quadri ad armadio dovranno essere in allestimento modulare suddiviso per colonne con carpenterie a doppio frontale. Il frontale esterno dovrà essere dotato di specchiatura trasparente in vetro stratificato mentre le carpenterie a cassetta dovranno essere, in base ai siti di installazione di tipo sporgente, o semincasso adatti per l'installazione all'interno di pareti. Essi saranno rispondenti alle prescrizioni di legge e conformi alle norme CEI (in particolare alle norme 17-13/80 fasc. 542) e saranno costituiti da:

- a) un contenitore (o eventualmente più contenitori accostati e collegati fra loro secondo quanto indicato sui disegni) in lamiera di acciaio di spessore non inferiore a 1,2 mm, saldata ed accuratamente verniciata a forno interamente ed esternamente con smalti a base di resine epossidiche previo trattamento preventivo antiruggine;
- b) l'ingresso dei cavi, al contenitore, dovrà essere ricavato sui lati inferiore e superiore, attraverso aperture preformate per l'ingresso a canale e chiuse inizialmente con coperchio fissato a mezzo viti o di fori pretranciati;
- c) pannelli di fondo oppure intelaiatura per consentire il fissaggio degli apparecchi o delle guide profilate di tipo unificato. Il pannello di fondo sarà in lamiera di acciaio verniciata a forno o zincata e passivata, dovrà essere regolabile in profondità. L'intelaiatura sarà in lamiera zincata e passivata o in profilato di alluminio anodizzato, ed oltre alla regolazione in profondità dovrà consentire anche di variare in senso verticale la posizione di apparecchi e/o guide profilate;
- d) pannelli di chiusura frontali in lamiera di acciaio di spessore minimo 1,5 mm, ribordata con specchiatura un vetro temperato. I pannelli interni saranno modulari, in modo da costituire una chiusura a settori del quadro. Saranno ciechi se destinati a chiudere settori non utilizzati del quadro, o settori contenenti morsettiere o altri apparecchi su cui non sia normalmente necessario agire; oppure dotati di finestrate che consentano di affacciare la parte anteriore degli apparecchi fissati sulle guide o sul pannello di fondo. Le dimensioni dei quadri dovranno essere tali da consentire l'installazione di un numero di eventuali apparecchi futuri pari ad almeno il 30% di quelli previsti. Le riserve indicate negli schemi sono da intendersi come interruttori da installare di riserva. Sui pannelli di chiusura potranno essere fissati sono eventuali apparecchi di comando e segnalazione (selettori, commutatori, indicatori luminosi, ecc.) appartenenti a circuiti ausiliari o strumenti di misura; apparecchi per il cui collegamento non siano necessari conduttori di sezione superiore a 1,5 mmq, in questo caso, i pannelli dovranno essere apribili a cerniera su un lato verticale e fissati con viti sull'altro mentre quelli ciechi o finestrati potranno anche essere fissati con quattro viti. Con tutti i pannelli inseriti, non dovrà essere possibile il contatto con parti in tensione; il fronte del quadro dovrà presentare un grado di protezione non inferiore a IP 54.

I frontali di segregazione dei pannelli interni dovranno comunque essere dotati di guarnizioni in gomma antinvecchiante, di maniglie in materiale isolante e di serrature con chiave.

I criteri di cablaggio interno e le dotazioni complementari dovranno essere analoghe a quanto prescritto per i quadri ad armadio.

- Quadri per aree tecnologiche

Dovranno avere carpenterie in esecuzione IP55. Gli allestimenti dovranno essere conformi agli schemi di progetto con potenzialità di ampliamento non inferiore al 15% della dotazione iniziale.

La conformazione potrà essere ad armadio o a cassetta.

I criteri di cablaggio e di allestimento delle diverse apparecchiature dovranno essere conformi a quanto precedentemente indicato per le diverse conformazioni.

Le carpenterie dovranno essere allestite in modo separato per gli allestimenti di potenza e di regolazione.
Le carpenterie dei quadri contenenti azionamenti elettronici del tipo inverter, avviatori progressivi e convertitori avranno grado di protezione IP54 ed equipaggiati con sistema per la ventilazione forzata delle apparecchiature bordo.

- INTERRUTTORI DI B.T.

- *Interruttore automatico magnetotermico di tipo scatolato a tensione nominale non superiore a 1000V*

Dovranno essere conformi alle norme CEI 17-5/87 e successive varianti.

La custodia dovrà essere in materiale isolante stampato all'interno della quale saranno racchiuse tutte le parti attive dell'interruttore.

Il sezionamento delle parti attive dovrà avvenire attraverso leva di comando posta sulla parte frontale del contenitore.

Tale operazione dovrà essere indipendente dalla forza o velocità esercitata sulla leva di manovra in modo da non innescare un arco tra i due contatti, e pertanto sarà effettuata tramite un meccanismo a scatto.

Sarà infine di dimensioni d'ingombro contenute in modo da essere utilizzato nelle ACF (apparecchi costruiti in fabbrica . IEC 439/CEI 17-13/80).

Caratteristiche elettriche principali:

Numero poli 2-3-4

Tensione nominale 1000V

Tensione di prova 3 KV

Frequenza nominale 50 Hz

Temperatura ambiente di riferimento 40°C

Il tipo di esecuzione sarà rilevabile dagli schemi di progetto, così pure per il valore del potere di interruzione simmetrico e il valore nominale della portata espresso in Ampere.

Esecuzione automatica:

per questa soluzione l'interruttore sarà dotato di appositi dispositivi magnetotermici (sganciatori di massima corrente uno per fase). Essi avranno sede sulla parte inferiore del contenitore con riposto sul fronte dei regolatori di taratura manuale.

I contatti mobili in caso di intervento di tali sganciatori si dovranno aprire anche se la leva di manovra è mantenuta in posizione di chiuso.

La leva di manovra dovrà individuare tre posizioni dei contatti:

interruttore chiuso;

interruttore aperto manualmente;

intermedio interruttore aperto automaticamente dagli sganciatori.

Accessori di possibile dotazione in conformità allo schema:

spina e cavo per segnalazione a distanza;

contatti ausiliari;

bobina di apertura;

bobina di chiusura;

gruppo di inserzione a comando motorizzato;

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità per le prove di "tipo" rilasciato dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornite in sede di documentazione finale.

In presenza di protezione differenziale le caratteristiche costruttive dovranno essere analoghe alle apparecchiature equipaggiate con le protezioni magnetotermiche e nel caso specifico della protezione differenziale costituita da un dispositivo di sgancio rilevatore della corrente differenziale a mezzo di un trasformatore di corrente di tipo toroidale.

Sul fronte del contenitore dovrà essere riportato il dispositivo di regolazione del ritardo del tempo, il pulsante di prova "test" e quello di ripristino, il dispositivo di regolazione della corrente differenziale nominale di intervento (min. 0.03 A – max 25 A).

Lo sganciatore differenziale sarà collegato ai terminali dell'interruttore in modo che la tensione di alimentazione dello sganciatore sia quella che risulta applicata a detti terminali.

I dispositivi di intervento differenziali dovranno essere esclusivamente di classe A insensibili alle sollecitazioni di tipo meteorologico ed alle forme d'onda di tipo impulsivo.

Le protezioni differenziali dovranno essere di tipo istantaneo e/o di tipo selettivo in relazione alla loro funzione di specifica di protezione nella gerarchia funzionale indicata nello schema di impianto.

- *Interruttore automatico magnetotermico di tipo modulare a tensione nominale non superiore a 1000V*

Dovrà essere costruttivamente conforme alle norme CEI 17.5/87 e successive varianti.

Sarà sostituito da una custodia isolante a forma scatolata per la segregazione delle parti attive dell'interruttore.

Tali parti attive sono costituite essenzialmente dai contatti fissi situati sulla parte superiore del contenitore collegati con i codoli esterni per l'attestazione delle linee in cavo di partenza.

I contatti principali mobili che permettono la chiusura o l'apertura attraverso la leva di comando con movimento indipendente dalla forza o velocità esercitata sulla leva di manovra.

Saranno infine di dimensioni d'ingombro contenute in modo da essere utilizzati nelle ACF (apparecchi costruiti in fabbrica – IEC 439/CEI 17.13/80).

Caratteristiche elettriche principali:

Numero poli 1P+NA, 2-3-4

Tensione nominale 600V

Tensione di prova 3 KV

Frequenza nominale 50 Hz

Temperatura ambiente di riferimento 40°C

L'esecuzione sarà del tipo a scatto per montaggio su profilato unificato.

Le caratteristiche nominali e di funzionamento saranno rilevabili dalle tavole di progetto.

Le apparecchiature equipaggiate di dispositivo di intervento automatico attraverso appositi dispositivi magnetotermici (sganciatori di massima corrente uno per fase).

Tali dispositivi saranno composti da uno sganciatore termico ad intervento ritardato che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi e di uno sganciatore magnetico ad intervento istantaneo che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi elevati e i corto circuiti.

- Interruttore non automatico sezionatore di tipo modulare a tensione nominale non superiore a 1000V

Dovranno avere le stesse caratteristiche costruttive delle unità modulari sopradescritte, ma mancheranno delle protezioni termomagnetiche.

- Interruttore automatico magnetotermico differenziale di tipo modulare a tensione nominale non superiore a 1000 V

Dovrà essere costruttivamente conforme alle norme CEI 23.18/80 e 17.5/87 successive varianti (V1/83 – V2/86 – V3/88).

Le parti attive sono costituite essenzialmente da un contatto principale fisso per ogni polo situato sulla parte superiore del contenitore in intimo collegamento con i codoli esterni per l'attestazione delle linee in cavo di partenza.

Un contatto principale mobile inferiore (uno per ogni polo) che permetta tramite una leva di comando posta sulla parte frontale del contenitore, la chiusura o l'apertura di detto.

Tale operazione risulterà essere dipendente dalla forza o velocità esercitata sulla leva di manovra.

Sarà infine di dimensioni d'ingombro contenute in modo da essere utilizzato nelle ACF (apparecchi costruiti in fabbrica – IEC 439/CEI 17.13/80).

Caratteristiche elettriche principali:

Numero poli 1P+NA 2-3-4

Tensione nominale 600V

Tensione di prova = 3 KV

Frequenza nominale 50 Hz

Temperatura ambiente di riferimento 40°C

Classe A

Intervento istantaneo o selettivo

L'esecuzione sarà del tipo a scatto per montaggio su profilato unificato. Saranno rilevabili dalle tavole di progetto e dalle specifiche, i dati tecnici di impianto quali :

il valore del potere di interruzione simmetrico

il valore nominale della portata espresso in Ampere

il valore della soglia di intervento differenziale

il tempo di ritardo dell'intervento delle protezioni per le sole unità di tipo selettivo .

pulsante di prova "test" e di ripristino.

lo sganciatore a taratura fissa.

Lo sganciatore differenziale sarà collegato ai terminali dell'interruttore in modo che la tensione di alimentazione dello sganciatore sia quella che risulta applicata a detti terminale

Gli apparecchi differenziali sezionatori definiti anche "differenziali puri" dovranno avere le medesime capacità di prestazione, le stesse modularità costruttive, ma non essere equipaggiate di rete magnetotermici.

- APPARECCHIATURE B.T.

- Accessori ausiliari

Dispositivo esclusione luci sicurezza.

Dovrà essere costruttivamente conforme alle norme CEI 17.14/81, e consentire l'esclusione, per manutenzione, del circuito di alimentazione di tutti i dispositivi autonomi di luci di emergenza sia di quelli installati all'interno dei corpi illuminanti sia quelli relativi ai cartelli indicatori di "uscita" o "uscita di sicurezza".

Tale operazione dovrà essere effettuata solamente dal quadro elettrico di zona o piano cui tale circuito farà capo a mezzo di un selettore da quadro unipolare pos. 0-1 da 10A/220V .

Contemporaneamente tale operazione dovrà mettere in funzione un relè lampeggiante che permetterà di ottenere, tramite contatto ausiliario, un segnale acustico-luminoso intermittente dovuto ad un ronzatore 220V/10 A e una lampada spia 220V – 3W al neon e solo il ronzatore potrà essere tacitabile localmente.

Lo stato di "sezionato" dovrà essere telesegnalato attraverso contatti ausiliari in modo da segnalare che il circuito luci di sicurezza e disattivato.

Il dispositivo, eventualmente, potrà essere realizzato anche con componenti elettronici purché tutti conglobati in un unico supporto (basetta) protetta da urti o manomissioni involontarie. In alternativa il sistema potrà essere costituito da elementi di tipo modulare su guida DIN.

- Apparecchi ausiliari di comando

Dovranno essere costruttivamente conformi alle norme CEI 17.14/81 – 17.3/87.

Rientrano in questa sezione tutti quegli apparecchi "modulari" che permettono di realizzare comandi ausiliari a distanza e non ad integrazione degli organi di comando.

Tali apparecchi sono:

Relè passo-passo fino	16 A
Contattori modulari da	25/40/63 A
Pulsanti fino	16 A
Prese di corrente bipolari fino	16 A
Interruttori orari fino	16 A
Trasformatori monofasi fino a	30 VA
Suonerie e ronzatori	
Selettori fino	16 A
Relè scale	16 A
Gemme luminose	
Interruttori salvamotori da	0,1 – 25 A

- Amperometro analogico

Lo strumento dovrà essere di classe 1.5 secondo norme CEI 13.6/79 – 13.10/79 – 13.12/80 dovrà avere dimensioni analoghe al sistema modulare. Attacco su guida DIN, avere l'alimentazione separata galvanicamente dall'ingresso di misura ed avere un visore dei valori misurati a diodi LED.

Caratteristiche principali:

Tensione di isolamento	600 V
Tensione di prova	2 KV x 1"
Frequenza di lavoro	50 Hz
consumo	max 5 VA
visualizzazione	max da 0 a I _{max}
alimentazione	220 Vca

In configurazione singola su sistemi trifasi dovrà essere equipaggiata del commutatore amperometrico.

- Voltmetro analogico

Lo strumento sarà del tipo digitale sia per grandezze alternate che per quelle continue con visualizzazione dei valori attraverso diodi Led.

Lo strumento dovrà essere di classe 1,5 secondo norme CEI, 13.6/79 – 13.10/79 – 13.12/80 dovrà avere dimensioni analoghe al sistema modulare. Attacco su guida DIN, avere l'alimentazione separata galvanicamente dall'ingresso di misura ed essere in esecuzione antivibrante.

Caratteristiche principali:

Tensione di isolamento	600 V
Tensione di prova	2 KV x 1"

Frequenza di lavoro	50 Hz
consumo	max 5 VA
visualizzazione	max 0 – 500 V
alimentazione	220 Vca

Ogni gruppo di misure dovrà essere dotato di commutatore per la misura dei valori di tensione stellata e di tensione concatenata del sistema di alimentazione.

- CANALIZZAZIONI PROTETTIVE

- *Cavidotti*

Generalità

Dovranno avere caratteristiche conformi alle norme CEI 23.25/89 e 23.26/88 e dimensioni conformi a quanto indicato negli allegati elaborati grafici.

La posa dovrà essere eseguita in modo ordinato secondo percorsi ortogonali.

Per le giunzioni fra tubazioni rigide e tubazioni flessibili dovranno essere impiegati opportuni pezzi speciali.

I cavidotti saranno in materiale isolante autoestinguente come pure i pezzi speciali di dotazione.

Negli impianti a vista l'attestazione delle cassette dovrà avvenire tramite pressatubo di pari grado di protezione.

Per consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori il rapporto fra il diametro interno del tubo protettivo ed il diametro del fascio di cavi contenuto dovrà non essere mai inferiore a 1,5 volte al diametro del cerchio circoscritto ai conduttori.

Il diametro delle tubazioni dovrà essere quello riportato sui disegni di progetto. Analogamente alle dimensioni delle canalette portacavi non dovranno essere inferiori a quelle riportate sui disegni e, salvo diversa indicazione o in assenza di dimensione, le canalette dovranno essere dimensionate per portare i cavi su un unico strato.

Allo scopo di facilitare l'infilaggio non dovranno essere eseguite più di due curve, senza l'interposizione di una cassetta di transito.

L'ingresso ai piani dal cunicolo tecnico dovrà essere chiuso con sigillanti a tenuta d'acqua e di roditori.

Sarà onere del Concessionario aggiornare i disegni costruttivi sulla base delle variazioni di percorso attuate in cantiere

- *Tubo rigido in PVC*

Sarà della serie pesante con grado di compressione minimo di 750 N conforme alle tabelle CEI-UNEL 37118 e alle norme CEI 23/8/73 – V2/89 – V3/89 fasc. 335 e provvisto di marchio italiano di qualità.

Potrà essere impiegato per la posa a pavimento (annegato nel massetto e ricoperto da almeno 15 mm di malta di cemento) oppure in vista (a parete, a soffitto, nel controsoffitto o sotto il pavimento sopraelevato).

Le giunzioni e i cambiamenti di direzione dei tubi potranno essere ottenuti sia impiegando rispettivamente manicotti e curve con estremità a bicchiere conformi alle citate norme e tabelle.

Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 m, in ogni caso i tubi devono essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione. In questo tipo di posa, per il fissaggio saranno impiegati collari in materiale plastico con chiusura a scatto.

Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante viti e tasselli in plastica.

- *Tubo flessibile in PVC serie pesante (corrugato)*

Sarà conforme alle norme CEI 23/14/71 fasc. 297 – 23.14/89 fasc. 1250 V e alle tabelle CEI-UNEL 37121/70 (serie pesante) in materiale autoestinguente, provvisto di marchio italiano di qualità.

Sarà impiegato esclusivamente per la posa sottotraccia a parete o a soffitto curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 20 mm di intonaco oppure entro pareti prefabbricate del tipo a sandwich.

I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

Avrà una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750 N secondo quanto previsto dalla norme CEI 23.25/89.

- *Tubo flessibile con spirale rigida in PVC (guaina)*

Sarà in materiale autoestinguente e costituito da un tubo in plastica morbida, internamente liscio rinforzato da una spirale di rinforzo in pvc o in acciaio zincato.

Per il collegamento ad altra tipologia di cavidotti dovranno essere impiegati esclusivamente raccordi previsti allo scopo.

La resistenza allo schiacciamento dovrà essere non inferiore a 350 N/cm² secondo quanto prescritto nelle norme CEI 23.14/71.

- *Canalette (passerelle)*

Canaletta (passerella) in acciaio zincato di tipo aperto

Sarà di tipo asolato ottenuta da lamiera di acciaio protetta con zincatura a fuoco sendzimir.

I fianchi dovranno avere un'altezza non inferiore a 50 mm e lo spessore non dovrà essere inferiore a 1,5 mm.

Per la sospensione saranno impiegate, per quanto possibile, mensole ancorate sia a profilati fissati a soffitto, sia con tasselli direttamente a parete in modo da avere sempre un lato libero.

La distanza fra due sostegni sarà relazionata al peso e comunque non dovrà generare una freccia d'inflessione superiore a 5 mm.

La distanza della canaletta dal soffitto o da un'altra sovrapposta dovrà consentire le operazioni di posa e di manutenzione.

Il collegamento fra due tratti dovrà avvenire mediante giunti di tipo telescopico o ad incastro in modo da ottenere la perfetta continuità del piano di scorrimento dei cavi ed evitarne l'abrasione durante la posa oppure impiegando giunti ad angolo di tipo esterni e piastre coprigiunto interne.

Per eseguire cambiamenti di direzione, variazioni di quota, di larghezza, ecc., dovranno essere impiegati gli accessori allo scopo previsti dal costruttore in modo da ridurre al minimo, e per dimostrata necessità, gli interventi quali tagli, piegature, ecc.. In ogni caso gli spigoli che possono danneggiare i cavi dovranno essere protetti con piastre terminali coprifilo o con guarnizioni isolanti.

Per il collegamento delle varie parti dovranno essere impiegati non meno di quattro bulloni in acciaio zincato o cadmiato di tipo con testa tonda e larga posta all'interno della canaletta e muniti di rondella.

Nel caso fosse necessario il coperchio, questo verrà indicato di volta in volta nel computo metrico estimativo o nella specifica dei materiali e dovrà essere asportabile per tutta la lunghezza anche in corrispondenza degli attraversamenti di pareti.

Per la canaletta zincata per immersione dovrà essere ripristinata la protezione nei punti in cui dovesse essere indispensabile intervenire con tagli, brusche piegature, fori, ecc., oltre ovviamente alla zincatura per immersione potranno essere impiegate vernici catodiche rispetto allo zinco, quali minio o cromato di Pb.

- *Canaletta in acciaio zincato di tipo chiuso*

Vale, in generale, quanto descritto per la canaletta di tipo aperto.

La canaletta sarà dotata di coperchio fissato o a scatto o mediante moschettoni e asportabile per tutta la lunghezza anche in corrispondenza agli attraversamenti di pareti.

Di volta in volta risulta precisato sui disegni o nel computo metrico il grado di protezione richiesto.

Particolare cura dovrà essere posta affinché non risulti abbassato in corrispondenza di giunzioni, collegamenti con tubi eventualmente derivanti dalla canaletta, cassette di derivazione, contenitori, ecc.

- CASSETTE DI DERIVAZIONE

- *Cassette di derivazione da incasso*

Saranno in materiale isolante autoestingente, e dotate di coperchio in bachelite fissato con viti.

Dovranno essere montate allineate fra loro e parallele a pareti, soffitti, e spigoli dei locali.

Le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi o dal fondo delle cassette attraverso gli indebolimenti sfondabili previsti dal costruttore e senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle strutture di irrigidimento.

Il numero delle tubazioni entranti o uscenti da ciascuna cassetta non dovrà, pertanto essere superiore alla capacità dichiarata dal costruttore.

Le tubazioni dovranno essere tagliate prima dell'infilaggio dei cavi ed essere opportunamente protette durante la fase di intonacatura delle pareti.

Setti di separazione fissi dovranno essere previsti in quelle cassette cui fanno capo impianti con tensioni nominali diverse.

In nessun caso le cassette destinate all'impianto telefonico, alla fonia ed alla chiamata, alla trasmissione dati e alla TV potranno essere usate con impieghi promiscui con i circuiti di energia.

Tutte le connessioni sui conduttori dovranno essere eseguite entro le cassette, con l'uso di morsetti a mantello isolante, ed il serraggio dei conduttori dovrà avvenire attraverso vite a grano filettato.

Tutte le cassette di derivazione dovranno essere contrassegnate in modo chiaro indicando il sistema di appartenenza e la progressione numerica.

Le sigle dovranno essere poste sulla superficie esterna del coperchio di ciascuna cassetta.

- *Cassette di derivazione stagne da esterno in PVC*

Saranno in materiale isolante a base di pvc autoestingente con grado di protezione adeguato al sito di posa.

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi delle cassette. L'ingresso dovrà avvenire esclusivamente attraverso i fori previsti dal costruttore e senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti.

Il numero delle tubazioni entranti o uscenti da ciascuna cassetta non dovrà pertanto essere superiore alle sedi approntate in sede di fusione.

L'attestazione dei cavidotti dovrà non abbassare il grado di protezione.

Le modalità di cablaggio ed i criteri di identificazione dovranno essere analoghi alle cassette da incasso.

- Casette per sistemi di distribuzione a pavimento

Saranno cassette in pvc rigido, suddivise in più scomparti diaframmi destinati ai servizi elettrici (luce - f.m.) telefonici, trasmissione dati e sistemi di chiamata.

Sarà costituita essenzialmente da un telaio di base ed un controtelaio che a mezzo appositi perni filettati permetterà di regolare la quota d'incasso della cassetta stessa dal filo pavimento finito. Saranno dotate di collegamento di terra, sia per sezione energia che per quella telefonica.

Una placca di superficie con guarnizione completerà la cassetta. Tale coperchio, secondo le esigenze dovrà essere adatto per accogliere, il tipo di pavimento desiderato.

Dovranno essere di tipo omologato per un esercizio combinato in segregazione d'impianto dei diversi sistemi.

- CONDUTTORI

- Cavi tipo FG7(O)R –per tensioni di esercizio fino 1 KV

Saranno conformi costruttivamente alle norme CEI 20.11/68 – V2/72 – V3/72 – V4/77 –V5/79 – V6/87; 20.21/88; 20.27/79 – V1/87; 20.19/84 – V1/87 – V2/89; 20.34/85 – V1/88; 20.19/84 e successive varianti e provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

Saranno essenzialmente costituiti da conduttori in rame formati da corde flessibili o da fili a resistenza ohmica secondo le prescrizioni CEI 20.29/80 – V1/88, classe 2. L'isolamento delle singole anime sarà impiegata una composizione a base di EPR (etilene-propilene) di qualità G7-M1 ad elevate caratteristiche meccaniche ed elettriche (CEI 20.13/84 – V1/89). Avrà elevata resistenza all'invecchiamento termico, al fenomeno delle scariche. I cavi multipolari avranno isolamento interno costituito da un riempimento resinoso non igroscopico. La distinzione delle anime dovrà essere eseguita secondo le tabelle UNEL 00722-78 per cavi di tipo "S" (senza conduttore di protezione).

La guaina protettiva esterna sarà costituita da una speciale miscela in pvc con colorazione verde secondo tabelle UNEL 00721-69 del tipo non propagante l'incendio e a bassa emissione di gas corrosivi secondo CEI 20.19/84; 20.22/87; 20.38/87.

Il tipo di posa, i raggi di curvatura, temperatura di posa, ecc., dovranno seguire scrupolosamente le prescrizioni imposte dalle normative che ne regolano la materia, nonché le raccomandazioni da parte delle Case Costruttrici 20.19/84; 20.22/87; 20.38/87.

L'attestazione ai poli delle apparecchiature di sezionamento o di interruzione sarà effettuata a mezzo capicorda a pinzare con pinzatrice idraulica in modo che il contatto tra conduttori e capicorda sia il più efficace possibile.

I cavi utilizzati in impianto dovranno avere il marchio di qualità indicato al loro interno espresso attraverso il linguaggio telegrafico "Morse".

Saranno conformi costruttivamente alle norme CEI 20.11/68 – V2/72 – V3/72 – V4/77 – V5/79 – V6/87; 20.21/88; V20.22; 20.27/79 V1/87; 20.29/80 – V1/88; 20.22 e successive varianti e provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

- Cavi di tipo N07V-K

Saranno essenzialmente costituiti da conduttori a corda flessibile di rame ricotto non stagnato. L'isolamento sarà del tipo gomma di qualità G7

La posa di questi conduttori dovrà essere realizzata entro canalizzazioni in pvc o in resina.

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dall'IMQ.

- Cavi per segnalazione multipolari tipo FROR/2

Saranno conformi costruttivamente alle norme CEI 20.11/68 – V2/72 – V3/72 – V4/77 – V5/79 – V6/87; 20.27/79 – V1/87; 20.29/80 – V1/88 e successive varianti e provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

Saranno essenzialmente costituiti da conduttori di tipo a corda flessibile di rame ricotto non stangato.

L'isolamento sarà del tipo in pvc (polivinilcloruro) di qualità TI1 secondo CEI 20.20/84 – V1/87 – V2/89.

La distinzione delle anime dovrà essere eseguita secondo le tabelle UNEL 00722-78 per cavi di tipo "S" con anime nere numerate.

La guaina protettiva esterna sarà costituita da una speciale miscela in pvc del tipo non propagante l'incendio e a bassa emissione di gas corrosivi secondo CEI 20.20/84 – V1/87 – V2/89; 20.22/87.

Le modalità di posa, i raggi di curvatura, temperatura di posa, ecc., dovranno seguire scrupolosamente le prescrizioni imposte dalle normative che ne regolano la materia, nonché le raccomandazioni da parte delle Case Costruttrici.

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prova di Istituti italiani per il marchio di qualità

- Cavi resistenti al fuoco (759 °C) REI 30 per IMPIANTI RIVELAZIONE INCENDIO

Saranno conformi costruttivamente alle norme CEI 20.11/68 – V2/72 – V3/72 – V3/72 – V4/77 – V5/79 – V6/87; 20.27/79 – V1/87; 20.29/80 – V1/88 e successive varianti.

Avranno le caratteristiche strutturali analoghe alle tipologie sopraelencate con peculiarità isolanti per l'isolamento delle singole anime costituita da una composizione base di EPR (etilene-propilene) di qualità G7 ad elevate caratteristiche meccaniche ed elettriche con elevata resistenza all'invecchiamento termico al fenomeno delle scariche parziali e all'Azoto per una maggior temperatura di esercizio dei conduttori in conformità alla normativa CEI 20.20/84 – V1/87 – V2/89.

L'isolante esterno dovrà essere costituito da miscela in pvc del tipo non propagante l'incendio e a bassa emissione di gas corrosivi, nonché ridotta emissione di gas tossici e fumi opachi come da norme CEI 20.35/84; 20.36/84; 20.37/85 – EC/88; 20.38/87; 20.22/87.

- SETTI TAGLIAFUOCO

- Prodotti per barriera tagliafuoco

Sistema di tamponamento dei passaggi cavi stratificati dovrà essere certificato per i singoli componenti impiegati oltre che per le modalità esecutive. In particolare la dotazione dovrà comprendere la tamponatura con fibra di vetro o con spugne del foro, mastice di sigillatura a basso contenuto di acqua ed elevata percentuale di materiali solidi applicato a spatola o con schiuma reagente.

Tutti i materiali per tale esecuzione dovranno essere provvisti di certificazione di collaudo e dovranno essere di tipo certificato REI120 secondo quanto previsto dalle normative vigenti di prevenzione incendio.

In presenza di vie cavi a canale di elevata sezione si dovrà ricorrere all'uso di sacchetti certificati REI 120 per la sigillatura delle aperture in transito alle pareti REI 120.

Laddove si sia in presenza di tubazioni in materiale plastico si dovrà ricorrere all'uso di collari omologati REI 120 da posarsi in modo circoscritto ai cavidotti plastici in transito

- APPARECCHIATURE SERIE CIVILE

- Apparecchi componibili

Apparecchi di comando

Saranno costruttivamente a configurazione modulare conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle norme CEI 23.11/68 – V1/81 – V2/86; 23.9/87 e successive varianti.

Caratteristiche generali:

tensione nominale 250 Vca

frequenza nominale 50 Hz

corrente nominale 10/16 A

tensione di prova per 1' 2 KV

involucro isolante in policarbonato di tipo chiuso;

viti di serraggio dei conduttori;

alveoli con schermo mobile (di sicurezza).

Saranno distinte per tipologia ed esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di progetto.

PRESE 2X10/16A+T IN LINEA (BIVALENTE): doppi alveoli posti verticalmente ad una sola parte attiva per spine sia a 10 A - 4 mm che a 16 A – 4,8 mm con unico polo di terra centrale.

PRESA 2X10/16A+T LATERALE (TIPO UNEL): alveoli 4,8 mm posti orizzontalmente ad una sola parte attiva per spine a 10 A e 16 A con contatto di terra posto sia lateralmente che centrale.

Saranno provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

- Accessori di base

SUPPORTO DI ALLOGGIAMENTO PER APPARECCHI MODULARI: realizzato in materiale plastico autoestinguento con possibilità di installare fino a 6 apparecchi . Sarà realizzato in modo da isolare completamente le parti attive ed i cavi di collegamento degli elementi. Avrà struttura meccanica robusta a facilitare il bloccaggio rapido degli apparecchi. Sarà infine fissata alla cassetta di base mediante viti entro fori per evitare disallineamenti.

PLACCA: sarà fissata al telaio mediante sistema a scatto. Sarà in materiale termoplastico (bianco o colorato) o metallico secondo le specifiche indicazioni della D.L. e recherà il numero di fori pari a quelli del telaio.

SCATOLA DI CONTENIMENTO: sarà in materiale termoplastico rigido di dimensioni adeguate al contenimento dei frutti componibili. Avrà dimensioni adeguate alla configurazione allestita delle diverse configurazioni. Sarà incassata nelle pareti al grezzo prima dell'intonaco in modo che questa risulti perfettamente (se possibile) a filo della finitura onde facilitare il montaggio successivo degli altri componenti.

ESECUZIONE STAGNA: dove espressamente richiesto questo tipo di esecuzione, si dovranno adottare accessori opportuni in modo da ottenere, per le apparecchiature, il grado di isolamento richiesto.

Dovranno essere impiegate placche fornite di membrana e guarnizione di tenuta per gli organi di comando e placche con coperchio a molla e guarnizione per tutti gli altri elementi componibili (es. prese). Il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP 54 e comunque rispondere a quanto previsto dalle normative vigenti.

- Prese a spina per usi industriali

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle norme CEI 23.12/71 EC/75 – V1/83 e successive varianti.

Caratteristiche generali:

Tipo CEE 17

Tensione nominale max 750 V

Frequenza nominale 50/60 Hz

Corrente nominale 16/32/63/125 A

Allestimento trifase o monofase

Esecuzione IP54/IP65

Involucro in alluminio verniciato o materiale plastico a base di pvc.

L'interblocco meccanico dovrà essere in accordo con le prescrizioni di sicurezza del DPR 547 art. 311 che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedirà la sua estrazione ad interruttore chiuso.

Interruttore e presa saranno montati entrambi sullo stesso contenitore il cui coperchio potrà essere aperto solo ad interruttore aperto. Tale operazione consentirà l'accesso ai fusibili.

La base per fusibili completa con tappi a vite di tipo ceramico. Sarà montata all'interno del contenitore e l'accessibilità avverrà secondo le modalità sopradescritte.

Sarà completa di fusibili con valore di corrente pari al valore nominale della portata della presa di corrente.

In alternativa ai fusibili potranno essere impiegate anche protezioni magnetotermiche.

- Torretta a pavimento

Sarà costituita da uno o più contenitori in materiale plastico a base di pvc autoestingente approntati per ricevere il fissaggio di due supporti degli apparecchi componibili.

La dotazione sarà conforme alle indicazioni di progetto. Le torrette saranno unificate per sistemi con segregazione totale tra energia, telefono e dati.

Sarà completo di accessori per il fissaggio a pavimento.

Se pavimento tradizionale sarà applicata direttamente sulla cassetta già predisposta e annegata nel massetto frapponendo apposito supporto, doppio o singolo, con guarnizione per la tenuta stagna tra i due elementi.

Se pavimento flottante sarà applicata al pannello frapponendo apposito supporto, in configurazione doppia o singola.

Il collegamento tra cassetta di derivazione posta sotto pavimento e torretta avverrà tramite guaina flessibile con anima a spirale in pvc ed attacco a mezzo pressatubo.

- Pulsante di sicurezza in cassetta con vetro frangibile

Sarà costituito da un pulsante posto entro un contenitore in robusto materiale plastico o in lega leggera pressofusa, provvisto in vetro frangibile antischeggia e di scritta indicatrice in lingua italiana.

Il contenitore sarà di tipo sporgente o da semincasso secondo le necessità di installazione o quanto richiesto con grado di protezione non inferiore a IP55. Avrà caratteristiche che lo contraddistinguono in modo inequivocabile da altri apparecchi di comando. Dovrà essere tale da attivare l'allarme senza produrre la frattura del vetro.

- Punto luce sottotraccia

Sarà così composto:

Quota parte cassette di derivazione da incasso;

Tratto di tubo in pvc di tipo flessibile a IMQ corrugato pesante dalla cassetta di derivazione al corpo illuminante.

Conduttori in cavo N07G9-K sez. 2x1x1,5 di diani non inferiore a 16 mm

Le modalità di collegamento dei conduttori dovranno essere realizzate con morsetti a mantello.

- Punto luce a vista IP40

Dovrà essere così composto da quota parte cassette di derivazione da esterno autoestinguente, IP44, con coperchio chiuso e viti;

Tratto di tubo in pvc di tipo rigido serie pesante autoestinguente ad innesto montato a parete e/o soffitto dalla cassetta di derivazione al corpo illuminante.

Cavo N07G9-K sez. 2x1x1,5 + 1x1,5 mmq per la terra entro tubo s.d. diametri 20 mm.

I collegamenti dovranno essere realizzati ricorrendo all'uso di morsetti a mantello.

Per le esecuzioni IP 44 e 65 i cavidotti dovranno essere di tipo rigido filettabile o similari serie pesante autoestinguente ad innesto.

- Punto alimentazione diretta

Sarà equivalente al punto luce per l'alimentazione diretta delle apparecchiature con la presenza nell'allestimento di una scatola terminale di attestazione del cavo a doppio isolamento terminale.

- Punto alimentazione diretta in esecuzione trifase

Dovrà essere costituito da quota parte di cavidotti in esecuzione a vista completi di sezione non inferiore a 2,5 mmq completa di cassetta terminale e guaina terminale di collegamento con attacchi filettati di tipo PG.

- Punto alimentazione trave

Sarà così composto:

n° 2 cassette in materiale plastico in pvc rigido da incasso a parete o in vista a controsoffitto dotata di setti per la compartimentazione interna per

illuminazione e prese;

impianto di chiamata;

impianto telefonico;

impianto TD (informatizzazione);

terra;

serie di morsetti componibili montati su guida unificata per l'attestazione e connessione linee in cavo;

tubazioni in pvc flessibile corrugato serie pesante fino alla dorsale compresa quota parte di cassette di derivazione per i seguenti servizi:

illuminazione diam 25 mm;

prese diam 25 mm;

chiamata diam 25 mm;

diam 20 mm;

diam 25 mm;

collegamento equipotenziali dei tubi gas medicali sez. min. 6 mmq (n. 3 – vuoto ossigeno – aria compressa);

collegamenti elettrici all'interno della scatola di derivazione con la sola esclusione della posa del corpo illuminante.

- Punto luce addizionale

Sarà così composto:

cavo N07G9-K sez. 2x1x1,5+ T mmq entro cavidotto sottotraccia o a vista;

collegamenti elettrici all'interno della scatola di derivazione con appositi morsetti in ottone rivestiti con materiale isolante trasparente;

accessori vari di montaggio e fissaggio.

- Punto comando medio in esecuzione civile

Sarà così composto:

quota parte cassette di derivazione da incasso;

tratto di tubo in pvc di tipo corrugato sottotraccia dalla cassetta di derivazione alla scatola porta comando;

conduttori N07G9-K sez. 1,5 entro cavidotto in numero adeguato allo schema di inserzione

quota parte di collegamenti elettrici all'interno della scatola di derivazione;

base di attacco apparecchi di comando in materia termoplastico;

placca di copertura;

scatola di contenimento da incasso per montaggio ad incasso o in pareti di cartongesso;

apparecchio di comando in esecuzione civile modulare (interruttore, deviatore, pulsante, ecc.);

accessori vari di montaggio e fissaggio.

- Punto comando medio a vista in esecuzione stagna

Sarà così composto:

quota parte cassette di derivazione stagne in materiale autoestinguente, IP44 o superiore con coperchio;
tratto di tubo in pvc di tipo rigido serie pesante autoestinguente ad innesto montato a parete e/o soffitto dalla cassetta di derivazione
conduttore N07G9-K sez. 1,5 infilato entro cavidotto;
quota parte di collegamenti elettrici all'interno della scatola di derivazione giuntati;
telaio in materiale termoplastico;
placca isolante in esecuzione IP54;
scatola di contenimento da esterno IP44 o superiore;
apparecchi di comando con conformazione modulare (interruttore, deviatore, pulsante, ecc.);
accessori vari di montaggio e fissaggio.

- Punto presa sottotraccia

Sarà così composto da:

quota parte cassette di derivazione da incasso;
tratto di tubo in pvc di tipo flessibile corrugato pesante dalla cassetta di derivazione al punto di utilizzo;
conduttori di sez. 2,5 mmq in cavo N07G9-K;
collegamenti elettrici all'interno della scatola di derivazione con appositi morsetti in ottone rivestiti con materiale isolante trasparente;
accessori vari di montaggio e fissaggio;
n.1 modulo presa in esecuzione bivalente o UNEL con portata fino a 2x16A + T;
telaio in materiale termoplastico di fissaggio;
n.1 placca di copertura;
n.1 scatola di alloggiamento adatta per installazioni ad incasso o entro pareti prefabbricate.
Le prese dovranno avere grado di protezione IP2.1 ed avere gli alveoli schermati e modalità di accoppiamento di tipo reversibile.

- Punto presa a vista in esecuzione stagna

Sarà così composto da:

quota parte di cassette di derivazione da esterno autoestinguente IP44 o superiore;
tratto di tubo in pvc di tipo rigido a IMQ serie pesante autoestinguente ad innesto montato a parete e/o soffitto dalla cassetta di derivazione al punto di utilizzo;
conduttori di sez. 2,5 mmq in cavo N07G9-K;
collegamenti elettrici all'interno della scatola di derivazione con appositi morsetti in ottone rivestiti con materiale isolante trasparente;
accessori vari di montaggio e fissaggio;
n. 1 modulo presa con le caratteristiche sopra descritte;
cassetta di alloggiamento in configurazione singola o multipla sulla base delle indicazioni progettuali.

APPARECCHI PER IMPIANTO ILLUMINAZIONE

Le tipologie degli apparecchi saranno del tipo

AULE-UFFICI:

App. fila continua con ottica schermata darklight, emissione diretta (75%) /indiretta (25%) 1/35W, per T16, con pulsante oppure reattore elettronico dimmerabile Apparecchio slave dimmerabile 10 - 100% tramite ingresso pulsante diretto oppure segnale DALI broadcast (non numerabile, senza canale di ritorno). Armatura in profilo estruso di alluminio graduato e arrotondato, con testate a innesto, verniciato a polvere in colore bianco. Direzione con ottica di precisione per emissione diretta a fascio largo. Direzione e riduzione della luce indiretta tramite sistema ottico formato da riflettore di fondo perforato e riflettori per distribuzione a fascio largo. Limitazione abbagliamento conf. EN 12464 L<1000 cd/m² a 65° in ogni direzione. Apparecchio con lampade di colorazione 840 e interamente cablate. Il set di testate e il giunto vanno ordinati a parte. Apparecchio cablate senza alogeni. Misure: 1500 x 145 x 60 mm peso: 4.1 kg

AULE - ZONA LAVAGNA:

Plafoniera con ottica asimmetrica, 1/80W, per lampade T16. con reattore elettronico.. Apparecchio con lampade di colorazione 840 e pellicola protettiva. Armatura in profilo di lamiera d'acciaio verniciata di bianco. Testate in materiale sintetico bianco; possono essere sostituite facilmente con giunti in caso di file continue. Allacciamento elettrico tramite innesto pentapolare accessibile dall'esterno sul lato superiore, spazioso canale per cablaggio passante. Riflettore

asimmetrico, anodizzato e satinato, in materiale ad alta riflessione. Apparecchio cablato senza alogeni. Misure 1500 x 187 x 73 mm; peso: 3.5 kg. Conforme alla norma 5035 parte 4

CORRIDOI – SERVIZI - SPOGLIATOI

Plafoniera in IP50 con rifrattore opale 4/14W, per lampade T16, con reattore elettronico, armatura in lamiera d'acciaio verniciata di bianco; rifrattore stampato a iniezione in PMMA opale; fattore di manutenzione migliorato dalla protezione elevata IP50. Guarnizione in poliuretano espanso d'alta qualità; montaggio su quattro punti tramite le rondelle bisellate incluse. Apparecchio cablato senza alogeni. Misure: 620 x 620 x 90 mm; peso: 4.58 kg. Apparecchio con lampade di colorazione 840.

Plafoniera in IP50 con rifrattore opale 2/18W, per lampade TC-L, con reattore elettronico, armatura in lamiera d'acciaio verniciata di bianco; rifrattore stampato a iniezione in PMMA opale; fattore di manutenzione migliorato dalla protezione elevata IP50. Guarnizione in poliuretano espanso d'alta qualità; montaggio su quattro punti tramite le rondelle bisellate incluse. Apparecchio cablato senza alogeni. Misure: 310 x 310 x 90 mm; peso: 1.6 kg. Apparecchio con lampade di colorazione 840

AULA MAGNA - BIBLIOTECA

Apparecchio da incasso LED (completo); apparecchio LED "stable white", temperatura di colore stabilizzata; distribuzione simmetrica a fascio largo con illuminotecnica ottimizzata per la massima efficienza dell'apparecchio; schermatura UGR<19 per applicazioni inuffici conf. EN12464; lampade: 36 W LED 940 di tonalità bianco neutro, temperatura di colore: tonalità calda (WW) 3000K, neutra (WN) 4000K; flusso luminoso apparecchio: >1000 lm bei 18W, >1800 lm con 27W, >2400 lm con 36W; efficienza apparecchio: fino a 71 lm/W; resa cromatica: CRI RA>90; 50.000h di durata al 70% di flusso; con reattore per comandi dimming Dali only (unità separata); riflettore d'alta qualità fissato con attacco a baionetta sulla camera luminosa modulare LED; camera luminosa ad alta efficienza con dissipazione passiva ottimizzata in profilo di alluminio estruso; passaggio armonioso tra riflettore e camera luminosa; riflettore: liscio, rivestito in alluminio applicato in sputtering, brillantato e anti-iridescente; riflettore e anello di copertura in policarbonato d'alta qualità e anti-UV; anello di copertura di colore bianco; anello da incasso in pressofusione di alluminio; montaggio rapido dell'unità tramite attacco a baionetta semplificato; profondità minima di 140mm; apparecchio cablato senza alogeni; collegamento: innesto pentapolare; montaggio rapido senza utensili con graffe antiscivolo, per soffitti di spessore 1-25mm; foro soffitto: 200mm, profondità incasso: 140mm; peso: 1.45 kg

AREE DOPPIA ALTEZZA

Corpo illuminante a luce diretta 1/57W, per lampade TC-TELI, con reattore elettronico, armatura in pressofusione di alluminio verniciato a polvere in titanio, struttura scanalata. Emissione simmetrica omnidirezionale, scanalatura su tutto il perimetro per un miglior regime termico. Collegamento elettrico tramite morsetti a innesto precablata (fornita senza cavo di raccordo); montaggio semplice con chiusura a baionetta. Apparecchio cablato senza alogeni. Misure: Ø260 x 335 mm; peso: 2.88 kg. Protezione: IP20. Apparecchio con lampade di colorazione 840

Equipaggiato con:

Riflettore prismatico in PMMA 22055267; misure: Ø 315 x 180 mm, peso: 0.74 kg.

Sospensione a fune completa cordino acciaio 4000mm e rosone 22068037, peso: 3Kg

Nei locali tecnici saranno previste plafoniere con corpo in materiale plastico autoestinguente del tipo stagno con grado di protezione IP65, dotate di lampade fluorescenti ad alta resa luminosa di varie potenze.

Impianto di illuminazione di sicurezza

Lungo il corridoio d'esodo e in corrispondenza delle uscite di sicurezza, saranno installate lampade di sicurezza alimentate da gruppo soccorritore con autonomia minima 1h e sistema di ricarica e controllo tramite sistema autotest;

Le caratteristiche della centrale saranno :un impianto a batteria di gruppo che non richiede manutenzione e che controlla le funzioni in modo del tutto automatico; batterie (2x2 accumulatori al gel di piombo 12V 32Ah) della durata di 10 anni **e 1 ora di autonomia in emergenza.**

L'avviamento e le impostazioni si effettuano direttamente sul touch-display LCD. I protocolli verranno registrati in una memoria imperdibile e rimangono disponibili per 3 anni.

Misure: 1000mm x 600mm x 202mm (quadro elettrico con finestra e sportello con apertura a destra)

Allacciamento di rete: 230V 50/60Hz

Potenza impegnata: max. 4,7 kW (pieno carico con esercizio di rete)

Fusibili consigliati: 2x16A

Morsetti di raccordo rete: 6mm²

Morsetti d'uscita: 2,5mm²

Tensione d'uscita: 230V 50/60Hz rete 220-230V DC emergenza

Dove necessario, appositi pittogrammi biancoverdi indicheranno le uscite, le uscite di sicurezza e/o le scale.

I circuiti per l'alimentazione delle lampade di sicurezza saranno protetti dagli interruttori installati nel quadro generale per la protezione dei circuiti di illuminazione normale, in modo da permettere l'intervento delle stesse in caso di guasto sui circuiti dell'impianto di illuminazione e l'accensione contemporanea in caso di emergenza e/o al mancare della rete ENEL

Apparecchio di sicurezza LED per illuminazione antipanico di min. 0,5lx conforme alle EN 1838 per collegamento in servizio permanente o in emergenza. Alimentazione tramite unità UPS con sorveglianza centrale attraverso l'interfaccia powerline integrato s.d.

Apparecchio di sicurezza LED per illuminare vie di fuga con min. 1 lx conforme EN 1838. Collegamento in servizio permanente o in emergenza. Alimentazione tramite unità UPS con sorveglianza centrale attraverso l'interfaccia powerline integrato s.d. . Potenza totale: 5.41 W; tipo lampade: LED-HO; potenza lampade: 3W.

Tensione alimentata: 220/240V AC/DC. Protezione: IP40. Classe isolamento: SC1.

Apparecchio conforme alle norme EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 1838 e DIN 4844. Certificazione ENEC. Impiego in impianti per illuminazione di sicurezza conf. EN 50172, ÖVE/ÖNORM E-8002, SEV, E DIN VDE 0108-100 e DIN VDE 0100-718. Apparecchio cablato senza alogeni.

Apparecchio di sicurezza LED per illuminazione di vie di fuga; incasso a parete; lampade: 1 x LED-Z19 / 5W, illuminamento di min. 1lx; high power LED da 2,4W per 145lm in emergenza, temperatura di colore: 5.000 - 10.000K, gestione termica ottimizzata da grossi dissipatori in pressofusione di alluminio; lenti e riflettore in policarbonato (PC); con alimentazione di emergenza centralizzata e controllo di ogni singolo apparecchio via Powerline, regolazione del livello dimming in emergenza, impostazione standard al 70%; armatura in pressofusione di alluminio, verniciato a polvere in colore bianco (); struttura portante in lamiera d'acciaio zincata; fissaggio rapido e manutenzione senza utensili; innesti per cablaggio passante fino a 2,5mm², possibile l'ingresso laterale dei cavi. Potenza totale: 5 W- IP20; peso: 0.28 kg. Apparecchio cablato senza alogeni.

Apparecchio segnaletico d'emergenza versione LED in versione alimentazione centralizzata e monitoraggio singolo via Powerline, livello d'illuminazione regolabile, valore predefinito livello illuminazione 70%, montaggio senza attrezzi; ballast LED con funzione "manutenzione" che assicura un livello costante di flusso luminoso per l'intera durata della lampada; apparecchio in policarbonato, alimentazione 230/240V AC uscita 220V DC. Classe di protezione SC1, grado di protezione IP65. Apparecchio cablato senza alogeni.

- Console di supervisione

E' l'unità centrale dell'impianto di illuminazione di emergenza dovrà essere ovvero un computer dedicato alla supervisione. in grado di effettuare i test sui singoli apparecchi come elencato precedentemente. Dotata di tastiera alfanumerica, display e di stampante per l'emissione periodica dello stato fo efficienza dei singoli componenti dell'impianto. Può essere interfacciata ad altre periferiche tramite porta RS232.

Ha struttura a rack per consentirne l'installazione all'interno dei quadri di reparto.

- Soccorritore

E' l'unità di alimentazione dell'impianto adatto per il funzionamento in emergenza. Deve rispondere alle seguenti norme tecniche: CEI 14-6, CEI 22-2, CEI 17-13/1, EN 50091-1, EN 50091-2, CEI 21-6.

Dovrà avere architettura modulare a doppia conversione, con ogni modulo dotato di microprocessore con dispositivo di autoesclusione, diagnostica automatica dei moduli e della carica delle batterie, verifica automatica della funzionalità e dell'autonomia.

Deve essere interfacciabile, attraverso un adattatore di segnale, alla rete bus di supervisione gestita tramite la console di sistema.

Tempo di intervento 0,1 sec.

Batterie al piombo in versione ermetica.

- IMPIANTO DI TERRA

- Collegamenti equipotenziali

Nodo collettore equipotenziale

Il nodo collettore equipotenziale previsto dalle norme CEI 64-8 sez. 710 e succ. varianti, per l'equalizzazione del potenziale si intende costituito da:

cassetta di tipo da incasso a parete completa di coperchio in pvc fissato a cerniera con morsetto di terra se metallico.

La cassetta avrà le seguenti caratteristiche costruttive:

sarà tutta in materiale plastico (ABS) con coperchio a vite;

la parte incassata avrà spessore di almeno 1 mm e, sui fianchi sarà provvista di impronte facilmente sfondabili per l'ingresso delle tubazioni protettive;

alla parte incassata sarà fissato il coperchio; il suo spessore sarà di almeno 1,5 mm se ribordato oppure di non meno di 2 mm se liscio. Sul coperchio dovrà essere impresso in rilievo o pantografato e comunque in modo indelebile il simbolo di terra;

barretta di rame stagnato di dimensioni non inferiori a 15x5 mm munita di fori filettati 6 mm per l'attestazione dei conduttori equipotenziali con una capacità di attacco maggiorata del 30% rispetto alla configurazione iniziale.

La barretta sarà staccata dal fondo della cassetta mediante distanziatori isolanti. Se sono impiegate viti o dadi esse dovranno essere completamente accessibili a cassetta installata oppure saldati al fondo. Le dimensioni della cassetta e la modalità di fissaggio dovranno consentire l'accesso alla barretta di rame con la cassetta già incassata a parete. La barretta sarà posta in opera orizzontale, per consentire di contrassegnare i conduttori e l'uso di utensili per il fissaggio dei conduttori equipotenziali del circuito di terra. I conduttori muniti di capicorda di tipo ad occhio a compressione in rame stagnato o ottone saranno attestati singolarmente a ciascun foro.

Bulloni di fissaggio in acciaio inossidabile o in ottone saranno provvisti di rondella elastica in acciaio inossidabile, avranno testa esagonale diametro 6 mm e saranno filettati per l'intera lunghezza dello stelo.

Targhette per la marcatura dei conduttori da fissare saldamente al rispettivo conduttore e tali che le scritturazioni siano indelebili e sostituibili. Non sono ammesse targhette di tipo autoadesivo. Nell'eventualità di un elevato numero di conduttori, per evitare di avere cassette eccessivamente lunghe, potranno essere installate più sbarrette affiancate; e le loro interdistanze dovranno essere tali da consentire comunque a regola d'arte come sopra specificato.

Collegamenti di tutte le masse metalliche previste dalle norme e presenti nel locale dovranno essere eseguiti in modo da essere visibili e sezionabili. Le uscite dalle pareti dei relativi conduttori potranno avvenire attraverso un foro uscita con scatola da incasso, telaio portafrutti e placca frontale oppure con altro modo approvato dalla D.L.. Saranno eseguiti con conduttori N07V-K colore giallo-verde di 6 mmq per le masse metalliche, e di sezione 16 mmq per le utenze elettriche.

In particolare per :

Tubi idrica (collettore se presente)

Piatto doccia se metallico o foglio piombato.

Prese FM e Corpi illuminanti

- Anello collettore equipotenziale

L'anello collettore equipotenziale previsto dalle norme CEI per il nodo equipotenziale si intende costituito da:

Cavo di tipo flessibile in rame isolato in pvc (cavo N07V - K) di colore giallo-verde e sezione 16 mmq posato senza giunzioni lungo il perimetro della zona entro canali metallici e in tubo in pvc della serie pesante di tipo corrugato se incassata sottotraccia a parete o di tipo rigido negli altri casi diametro non inferiore a 16 mm.

Cassette di derivazione di tipo da incasso provviste di coperchio fissato con viti (non di tipo autofilettante). All'interno delle cassette poste in corrispondenza a ciascuna massa metallica da equalizzare (infissi, tubazioni, apparecchi sanitari quali vasche, docce, ecc.) sarà effettuato il collegamento fra il relativo conduttore equipotenziale e l'anello collettore. Il collegamento avverrà senza interrompere il conduttore ma solo asportando l'isolante per il tratto strettamente necessario ed impiegando un morsetto di tipo a mantello.

- Conduttori equipotenziali

Saranno costituiti da cavo di tipo flessibile in rame isolato in pvc (cavo N07V - K) di colore giallo-verde e sezione 6 mmq posato entro tubazione protettiva in pvc per l'anello collettore con diametro pari ad almeno 16 mm.

Le uscite dei conduttori dalla parete dovranno essere eseguite come descritto per il nodo equipotenziale.

In tale caso la cassetta e scatola portafrutti saranno coincidenti.

- Collegamenti equipotenziali nei bagni e simili

Dovranno essere eseguiti per ottenere l'equalizzazione del potenziale di tutti gli apparecchi e di tutte le tubazioni di adduzione e scarico di fluidi (acqua impianti idrico e termico, di tipo metallico ai vari apparecchi sanitari o altri utilizzi o servizi quali scaldabagno, vasca, piatto doccia con lastra metallica sotto pavimento, lavabo, lavello, bidet, attacchi per elettrodomestici.

Il cavo di collegamento impiegato sarà del tipo flessibile in rame isolato in pvc (cavo N07V – K) di colore giallo-verde e sezione 6 mmq. Sarà posato entro tubazione protettive in pvc della serie pesante di tipo corrugato se incassate sottotraccia a parete o a pavimento di tipo rigido negli altri casi e con diametro di almeno 16 mm. Il cavo dovrà essere attestato entro cassetta di derivazione ispezionabile installata a ridosso della tubazione da connettere a terra.

Il collegamento per tubazioni di diametro fino a circa 2” sarà costituito da due parti apribili e serrate sulla tubazione mediante due bulloni in acciaio zincato; provvisti di morsetto a vite per il conduttore equipotenziale; per tubi di diametro maggiore mediante fascetta in nastro di acciaio zincato; provvista di morsetto a vite per il conduttore equipotenziale.

- IMPIANTO TELEFONICO - TRASMISSIONE DATI INFORMATIZZAZIONE

- *Impianto TL – Sistema di comunicazione digitale o integrato*

Generalità

Il progetto del secondo lotto dovrà prevedere le sole vie cavi per la distribuzione del cablaggio strutturato dovrà essere totalmente integrabile per tipologia di materiali e per modalità operative con quanto già previsto nelle predisposizioni di primo lotto e realizzato in modo da soddisfare tutte le esigenze di collegamento

- *Puntoa parete per cablaggio strutturato*

Sarà così composto:

cassetta di attestazione di tipo da incasso con coperchio;

quota parte cassette di derivazione da incasso;

tubo in pvc diam. 20 mm di tipo rigido serie pesante fino alla lunghezza di m 5;

guaina di collegamento alle vie cavi a canale;

quota parte di cassetta di attestazione sul canale.

- *Torretta per il cablaggio strutturato*

Sarà costituita da un contenitore in materiale plastico a base di pvc autoestinguente.

Sarà predisposta per ricevere la parte terminale del futuro sistema di cablaggio strutturato e corredato di accessori per il fissaggio a pavimento.

Se pavimento tradizionale sarà applicata direttamente sulla cassetta già predisposta e annegata nel massetto frapponendo apposito supporto, doppio o singolo, con guarnizione per la tenuta stagna tra i due elementi.

Se pavimento flottante sarà applicata al pannello frapponendo apposito supporto, doppio o singolo, completo ed il collegamento tra cassetta di derivazione posta sotto pavimento e torretta avverrà tramite guaina flessibile con anima a spirale in pvc e pressatubo.

PARTE TERZA

Norme per l'esecuzione dei lavori

Art. 91 - TRACCIAMENTI

Prima d'iniziare i lavori l'Impresa è tenuta ad eseguire il rilievo altimetrico completo del lavoro in base alle indicazioni di progetto ed alle eventuali varianti e il rilievo planimetrico ed altimetrico di ogni manufatto esistente interessato dalle opere da eseguire. Tutte le quote dovranno essere legate alla rete di caposaldi allegati al progetto o in mancanza a quelli indicati dalla D.LL

Successivamente, ma comunque prima di porre mano ai lavori di scavo e riporto l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettatura completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alle opere da eseguire.

I picchettamenti e le livellazioni dovranno essere eseguiti con livelli tipo laser.

Per quanto riguarda le opere murarie, l'Appaltatore dovrà precedere al tracciamento di esse, con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed eventualmente delle modine, come per i lavori di terra.

Tutto quanto sopra in base alle planimetrie, ai profili e alle sezioni di consegna rilevate in contraddittorio con l'Appaltatore dalla Direzione Lavori.

I rilievi eseguiti saranno riportati, a cura dell'Impresa Appaltatrice, su tavole in scala appropriata e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

In ogni caso l'Impresa ha l'obbligo di evidenziare alla Direzione dei lavori eventuali discordanze rispetto ai dati di progetto.

Art. 92 - SCAVI - GENERALITA'

Prima di por mano agli scavi l'Appaltatore è tenuto a verificare l'esecuzione della procedura sulle "sulle terre e rocce da scavo" prevista dall'art. 186 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e dalla D.G.R.V. n. 2424 dell' 08.08.08.

Dal punto di vista esecutivo l'Appaltatore è tenuto a porre in atto di propria iniziativa ogni accorgimento e ad impiegare i mezzi più idonei affinché gli scavi vengano eseguiti in condizioni di sicurezza; di conseguenza egli è tenuto, tra l'altro, ad eseguire, non appena le circostanze lo richiedono, le puntellature, le armature ed ogni altro provvedimento atto a prevenire frane, scoscendimenti e smottamenti, restando responsabile degli eventuali danni ed essendo tenuto a provvedere, a proprie spese, alla rimozione delle materie franate ed al ripristino delle sezioni corrette. L'Appaltatore dovrà provvedere anzitutto al taglio delle piante, all'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti ecc. nella zona interessata dagli scavi, al loro trasporto fuori sede ed allo smaltimento in discariche da procurare a propria cura e spese, nel rispetto della normativa sullo smaltimento dei rifiuti.

Procederà quindi all'escavazione coltivata a parte, ed, in seguito, procederà all'escavazione totale secondo le sagome prescritte dal progetto. Tali sagome potranno essere modificate, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, in funzione della natura dei terreni attraversati.

La profondità degli scavi riportata nei disegni di progetto ha valore puramente indicativo in quanto gli scavi stessi devono essere spinti alla profondità che la Direzione Lavori deve indicare volta per volta in relazione alle caratteristiche del terreno, qualunque ne sia la profondità e la natura: l'Appaltatore è al corrente di questa esigenza del lavoro e rinuncia fin d'ora ad avanzare, per effetto di tale causa, richieste di compensi eccedenti quelli contrattualmente previsti.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, iniziare le murature o la posa di condotte prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato la rispondenza degli scavi al progetto e/o alle sue istruzioni.

Per l'esecuzione degli scavi, l'Appaltatore sarà libero di adoperare tutti quei sistemi, materiali e mezzi d'opera ed impianti che riterrà di sua convenienza, purché siano riconosciuti rispondenti dalla Direzione Lavori allo scopo, e non pregiudizievoli per il regolare andamento e la buona riuscita dei lavori.

Ove ritenuto dalla Direzione Lavori necessario per il tipo di lavorazione, l'Appaltatore dovrà provvedere con opportuni accorgimenti al totale smaltimento delle acque per qualsiasi volume, distribuzione e portata delle acque stesse, anche con utilizzo di pompe, nel numero e con potenzialità tali da evitare che gli scavi e/o piani di lavoro, in corso di esecuzione ed eseguiti, siano sottoposti a risalite d'acqua.

I materiali provenienti dagli scavi, non idonei per la formazione di rilevati o per altro impiego, od esuberanti, dovranno essere riportati a rifiuto su aree o discariche da procurare a cura e spese della Ditta Appaltatrice, sempre nel rispetto della presente normativa sullo smaltimento dei rifiuti.

I materiali, anche se esuberanti, che, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, potranno essere riutilizzati, dovranno essere trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore, nelle zone che saranno predisposte, sempre a cura e spese della Ditta Appaltatrice, in prossimità dei lavori.

Una volta eseguite le opere di progetto, l'Appaltatore dovrà reinterrare gli scavi a sua cura e spese fino alla quota di progetto.

Il reinterro dovrà essere eseguito impiegando i materiali provenienti dagli scavi solo se giudicati idonei dalla Direzione Lavori. In caso contrario dovrà essere impiegato materiali arido di cava.

Una volta eseguito il reinterro come sopra indicato, qualunque altro materiali ed oggetto proveniente dagli scavi è di proprietà dell'Appaltante; tuttavia l'Appaltatore è autorizzato, senza addebiti di sorta, ad usare - esclusivamente nei lavori di appalto - la sabbia e la ghiaia eventualmente ricavata, purché rispondano alle prescrizioni e siano quindi accettate dall'Appaltante. I piani di fondazione dovranno essere di regola orizzontali. Resta però facoltà della Direzione Lavori, per quelle opere che ricadano su falde inclinate, di prescrivere una determinata pendenza verso monte oppure la formazione di opportuni gradoni.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpate.

Resta però inteso che in tal caso non sarà pagato il maggior scavo eseguito, pur restando a completa cura e spese dell'Appaltatore il riempimento con le modalità prima descritte anche dei maggiori vani rimasti attorno alle murature.

Nel caso si determinasse franamenti, anche per cause non imputabili all'Appaltatore, egli è tenuto agli sgomberi ed ai ripristini senza compenso di sorta.

Col procedere dei lavori l'Appaltatore può recuperare i legnami costituenti le sbadacchiature; quelli però che a giudizio della Direzione Lavori non potranno essere tolti senza pericolo o danni del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi, né all'Appaltatore spetterà per questo alcun speciale compenso.

Nel caso di scavi e più in generale in soggezione di fabbricati o di opere esistenti, dovranno essere presi tutti quei provvedimenti atti a conservare il regolare esercizio delle opere stesse, anche se ciò dovesse comportare rallentamenti e difficoltà all'effettuazione degli scavi senza che ciò comporti maggiori compensi rispetto ai prezzi di Elenco.

Sempre in relazione agli scavi, si precisa che spetta all'Appaltatore, a sue spese, di accertare la posizione dei sottoservizi anche con scavi di assaggio, di assicurare la continuità del transito, quella del deflusso delle acque e l'incolumità di tutte le opere, canalizzazioni, cavi, condotte ecc. eventualmente esistenti nel sottosuolo che viene scavato, al qual fine l'Appaltatore deve prendere le debite intese con le amministrazioni interessate per l'ubicazione preliminare delle suddette opere del sottosuolo, e d'accordo con le stesse, eseguire puntellazioni, aggiustamenti ecc.

Il reinterro dovrà essere eseguito impiegando i materiali provenienti dagli scavi solo se giudicati idonei dalla Direzione Lavori. In caso contrario dovrà essere impiegato materiali arido di cava.

Art. 93 - SCAVI DI SBANCAMENTO E SPLATEAMENTO

Per scavi di sbancamento s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento e la sistemazione del terreno, secondo determinate sagome, delle aree su cui dovranno sorgere costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di piazzali, per trincee stradali o per la loro modifica.

Gli scavi di splateamento sono quelli necessari per la realizzazione di platee o piattaforme, anche completamente incassate nel terreno.

Detti scavi verranno eseguiti con mezzi meccanici od a mano od in entrambi i modi a seconda delle particolarità di ogni singolo manufatto qualunque sia la natura e la qualità del terreno; dovranno essere spinti fino alla profondità ordinata dalla Direzione Lavori all'atto della loro esecuzione. Le quote che si trovano indicate nei disegni di progetto o di consegna, debbono ritenersi perciò di semplice avviso e la Direzione Lavori si riserva perciò piena facoltà di variarle nella misura che reputerà necessaria o più conveniente, senza che ciò possa dare all'appaltatore motivo alcuno di fare eccezione o domande di speciali compensi oltre a quelli previsti nel presente Capitolato d'appalto.

Tutti gli scavi verranno eseguiti a pareti verticali od inclinate, secondo le precise dimensioni fissate nei tipi o, all'atto pratico, dalla Direzione Lavori; i piani dovranno essere orizzontali, ripuliti e diligentemente spianati; le pareti di tutti gli scavi, quando occorra, dovranno essere convenientemente sbadacchiate, puntellate od armate.

Sono a carico dell'Impresa tutte le spese per aggettamenti, per sollevamento di acqua ed ogni lavoro necessario a togliere dagli scavi tutte le acque che vi si raccogliessero sia per la pioggia che per le infiltrazioni laterali o dal fondo oppure da condutture esistenti.

Gli esaurimenti d'acqua dovranno essere eseguiti con tutti i mezzi che si ravvisassero più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo; tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

Resta comunque inteso che, nell'esecuzione delle operazioni precedenti, l'Impresa dovrà provvedere di sua iniziativa ed a sua cura e spese, ad assicurare il deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno allo scopo di evitare che esse si sversino negli scavi: provvederà a tagliare ogni impedimento che si opponesse così al regolare deflusso delle acque, ed ogni causa di rigurgito, anche ricorrendo alla apertura dei canali fugatori. Di ogni onere relativo e quindi del relativo compenso è stato tenuto conto nella formazione dei prezzi degli scavi.

Qualora nell'esecuzione degli scavi la D.LL. ritenesse i normali mezzi di aggettamento non sufficienti a garantire la buona esecuzione dell'opera a causa della falda freatica elevata, con conseguenti franamenti e ribollimenti negli scavi, sarà facoltà della stessa D.LL. ordinare l'impiego di mezzi idonei per l'abbassamento della falda, da compensare a parte.

Col materiale scavato, l'Impresa dovrà a proprie spese, a seconda delle direttive che saranno impartite dalla Direzione Lavori, riempire eventuali depressioni, sistemare il terreno attorniante nuove costruzioni, curando in dette manovre la separazione della terra vegetale, da utilizzare per le zone a verde, dal materiale magro ed idoneo ad altri usi, ed eventualmente caricarlo e trasportarlo a rifiuto su aree da procurarsi pure a sua cura e spese.

Sono pure a carico dell'Appaltatore l'abbattimento di piante, anche d'alto fusto, e cespugli di piante legnose presenti nella zona dei lavori.

Art. 94 - SCAVI DI FONDAZIONE A SEZIONE OBBLIGATA

Per scavi di fondazione s'intendono quelli chiusi da pareti, di norma verticale o riproducenti il perimetro dell'opera, necessari per dar luogo alle fondazioni dei muri, alle platee di fondazione, costruzione di pozzetti ecc.

Gli scavi verranno eseguiti con mezzi meccanici od a mano od in entrambi i modi a seconda delle particolari necessità di ogni singolo manufatto.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione Lavori, all'atto della loro esecuzione, verrà ordinata.

Le profondità che si trovano indicate nei disegni di progetto o di consegna, debbono ritenersi perciò di semplice avviso e la Direzione Lavori si riserva piena facoltà di variare nella misura che reputerà necessaria o più conveniente, senza che ciò possa dare allo appaltatore motivo alcuno di fare eccezione o domande di speciali compensi oltre a quelli previsti nel presente Capitolato d'appalto.

Tutti gli scavi verranno eseguiti a pareti verticali od inclinate, secondo le precise dimensioni fissate nei tipi o, all'atto pratico, dalla Direzione Lavori; i piani di fondazione dovranno essere orizzontali, ripuliti e diligentemente spianati; le pareti di tutti gli scavi, quando occorra, dovranno essere convenientemente sbadacchiate, puntellate od armate.

Nei prezzi degli scavi sono comprese tutte le opere per aggettamenti, per sollevamento di acqua ed ogni lavoro necessario a togliere dagli scavi tutte le acque che vi si raccogliessero sia per la pioggia che per le infiltrazioni laterali o dal fondo oppure da condutture esistenti. L'Impresa dovrà inoltre provvedere a sua cura e spese, al riempimento, con materiali adatti, dei vani rimasti intorno alle murate di fondazione, ed ai successivi costipamenti sino al primitivo piano del terreno.

Gli esaurimenti d'acqua dovranno essere eseguiti con tutti i mezzi che si ravvisassero più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo; tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

Resta comunque inteso che, nell'esecuzione delle operazioni precedenti, l'Impresa dovrà provvedere di sua iniziativa ed a sua cura e spese, ad assicurare il deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno allo scopo di evitare che esse si versino negli scavi: provvederà a tagliare ogni impedimento che si opponesse così al regolare deflusso delle acque, ed ogni causa di rigurgito, anche ricorrendo alla apertura dei canali fugatori. Di ogni onere relativo e quindi del relativo compensato è stato tenuto conto nella formazione dei prezzi degli scavi.

Qualora nell'esecuzione degli scavi la D.LL. ritenesse i normali mezzi di aggettamento non sufficienti a garantire la buona esecuzione dell'opera a causa dell'elevato livello della falda freatica, con conseguenti franamenti e ribollimenti negli scavi, sarà facoltà della stessa D.LL. ordinare l'impiego di mezzi idonei per l'abbassamento della falda, da compensare a parte.

Art. 95 - FONDAZIONE DELLE OPERE D'ARTE

Indagini sui terreni

In fase costruttiva occorre controllare la rispondenza fra la caratterizzazione geotecnica di progetto e le effettive condizioni del sottosuolo, provvedendo se necessario al completamento e alla revisione del progetto.

I risultati delle indagini ed i calcoli geotecnici saranno oggetto di una relazione alla quale verrà allegata la documentazione sulle indagini eseguire ed una planimetria che riporti la loro ubicazione.

Deve essere eseguita la verifica di stabilità, sia nei confronti del raggiungimento dello stato limite di rottura del terreno che dall'insieme della zona prima e dopo la costruzione del manufatto in progetto.

Il coefficiente di sicurezza sarà di regola non inferiore a 2,5. Per ogni tipo di fondazione le indagini devono essere estese fino alla profondità alla quale è praticamente sensibile l'effetto del carico.

Il dimensionamento delle fondazioni di qualsiasi tipo deve essere eseguito in modo da trasmettere uniformemente al terreno i carichi statici.

L'impresa deve assumere in ogni caso la completa responsabilità della stabilità delle strutture di fondazione come per le opere in elevazione.

Fondazioni profonde

La determinazione del carico limite e la previsione dei cedimenti del singolo palo devono essere eseguite con metodi analitici. Collegando la portata del palo prefabbricato alla resistenza alla infissione, la D.L. effettuerà la scelta preliminare delle caratteristiche dei pali da adottare, solo dopo l'infissione di uno o più pali di saggio, allo scopo di determinare la capacità portante.

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

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

La constatazione, in contraddittorio, la profondità raggiunta da ciascun palo, ed il rifiuto relativo, saranno annotati con numero relativo, in una scheda che verrà firmata dall'Impresa e dalla D.L.L.

Qualora, in sostituzione dei pali prefabbricati, la D.L. decida di eseguire dei diaframmi di fondazione con l'impiego di fanghi bentonitici, l'opera dovrà sottostare alle seguenti prescrizioni :

- l'impresa deve essere in grado di eseguire, con la stessa attrezzatura, anche elementi di lunghezza variabile e fino ad un minimo di 1,20 m;
- i disegni esecutivi prescrivono la quota del piano superiore e finito dei diaframmi;
- in corso di esecuzione l'Appaltatore deve tuttavia effettuare senza alcun compenso il getto e la successiva demolizione del calcestruzzo per un'altezza non inferiore a 30 cm rispetto a detto piano superiore finito, fermo restando che questa maggiore altezza non viene considerata agli effetti della contabilizzazione;
- il piano inferiore di base della paratia è indicato nei disegni di progetto; la D.L. si riserva la facoltà, in sede esecutiva, di ordinare i maggiori approfondimenti oltre il piano di appoggio previsto in progetto che risultino giustificati dalla natura del terreno;
- le armature metalliche debbono essere eseguite, in conformità ai disegni di progetto, in pannelli composti con barre di tondo liscio o nervato, dirette o sagomate, collegate rigidamente a mezzo di robuste legature di ferro ricotto con barre di irrigidimento, senza l'impiego di saldatura; questi pannelli si armatura debbono essere posti in opera alle quote e nelle posizioni prescritte;
- le barre di armatura, staffe comprese, dei pannelli si paratia debbono avere, a lavoro ultimato, una copertura di almeno 7 cm di calcestruzzo;
- i fanghi bentonitici da impiegarsi nello scavo per l'esecuzione dei diaframmi dovranno essere costituiti da miscela di bentonite asciutta per 100 l di acqua, salvo la facoltà della D.L. di ordinare delle dosature diverse;
- il contenuto in sabbia finissima dovrà essere inferiore a 3% del peso della betonite asciutta;
- la miscelazione darà eseguita in impianti automatici con mescolatore ad alta robustezza e dosatore a peso di componenti;
- circa le caratteristiche della miscela di precisa che questa dovrà avere una gelimetria, a temperatura zero, non superiore a 15 cm e non inferiore a 5 cm di affondamento ed un peso specifico misurato alla vasca di accumulo compreso fra 1,50 + 1,10 t/mc;
- gli scavi per la formazione dei diaframmi devono essere eseguiti con l'impiego di dispositivi meccanici opportuni che provvedono al taglio graduale del terreno ed alla raccolta del materiale di risulta senza provocarne la caduta nello scavo stesso; detti materiali debbono essere raccolti ed inviati con mezzi idonei onde evitare spargimenti di fanghi o detriti sulle aree stradali o comunque esterne al cantiere;
- le paratie continue in c.a. sono costituite da pannelli aventi una lunghezza massima fino a 5,40 m circa, e per una profondità di scavo fino ad un massimo di 40 m;
- l'Appaltatore non potrà accampare diritto alcuno qualora la quantità di calcestruzzo effettivamente necessaria per la formazione dei diaframmi fosse superiore a quella teorica;
- la formazione del cavo di getto dovrà essere eseguita in presenza di circolazione meccanica di emulsione bentonitica con dosaggio non inferiore a 80 + 120 kg.mc di acqua e impiego di vasche a rimescolazione meccanica di volume non inferiore a 4 volte il volume totale in circolazione;
- le pareti dello scavo dovranno essere protette ove necessario, contro gli smottamenti mediante avampezzi o incorniciature metalliche;
- il getto di calcestruzzo, eseguire le operazioni di asporto dei detriti di fondo dovrà essere effettuato a ciclo continuo per il riempimento senza soluzioni di continuità sello intero pannello in corso di getto;
- la colata del calcestruzzo sarà effettuata mediante tubi rigidi di sufficiente diametro con tramoggia di carico;
- non potranno essere richiesti compensi di alcuna natura per difficoltà inerenti allo scavo ed alla stabilità laterale delle pareti che dovrà essere assicurata con ogni opera ed intervento necessari;
- si ripete espressamente che il prezzo comprende ogni onere per apprestamenti, mano d'opera, materiali (energia, macchine, trasporti, sistemazione eventuali del terreno, ecc.), ripristino delle condizioni ambiente iniziale, bacini di

circolazione bentonitica o sedimentazione fanghi e ogni altro, anche se non citato, per dare le opere perfettamente finite ed idonee alla funzione che dovranno svolgere.

Art. 96 - DRENAGGI

I drenaggi, comunque effettuati, dovranno tenere conto di quanto disposto nel D.M. 11.3.1988 (S.O. alla G.U. n. 127 dell'1.6.1988).

Drenaggi o vespai tradizionali

I drenaggi o vespai dovranno essere formati con pietrame o ciottolame misto di fiume, posti in opera su platea in calcestruzzo del tipo per fondazione; il cunicolo drenante di fondo sarà realizzato con tubi di cemento disposti a giunti aperti o con tubi perforati di acciaio zincato.

Il pietrame ed i ciottoli saranno posti in opera a mano con i necessari accorgimenti in modo da evitare successivi assestamenti. Il materiale di maggiore dimensione dovrà essere sistemato negli strati inferiori mentre il materiale fino dovrà essere impiegato negli strati superiori.

La Direzione dei Lavori dovrà ordinare l'intasamento con sabbia lavata del drenaggio o del vespaio già costituito. L'eventuale copertura con terra dovrà essere convenientemente assestata. Il misto di fiume, da impiegare eterogenei e terrosi, granulometricamente assortito con esclusione dei materiali passanti al setaccio 0,4 della serie UNI.

Drenaggi con filtro in geotessile

In terreni particolarmente ricchi di materiale fino o sui drenaggi laterali delle pavimentazioni, i drenaggi potranno essere realizzati con filtro laterale in telo "geotessile" in poliestere o polipropilene. Il materiale da usare sarà analogo a quello descritto nell'Art. "Qualità e provenienza dei materiali", punto y).

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

La parte inferiore dei "geotessili", a contatto con il fondo del cavo di drenaggio e per un'altezza di almeno cm 20 sui fianchi, dovrà essere impregnata con bitume a caldo (o reso fluido con opportuni solventi che non abbiano effetto sul supporto) in ragione di almeno 2 Kg/m². Tale impregnazione potrà essere fatta prima della messa in opera nel cavo del "geotessile" stesso o anche dopo la sua sistemazione in opera. Dal cavo dovrà fuoriuscire la quantità di "geotessile" necessaria ad una doppia sovrapposizione della stessa sulla sommità del drenaggio (2 volte la larghezza del cavo).

Il cavo rivestito sarà successivamente riempito di materiale lapideo pulito e vagliato trattenuto al crivello 10 mm UNI, tondo o di frantumazione con pezzatura massima non eccedente i 70 mm. Il materiale dovrà ben riempire la cavità in modo da far aderire il più possibile il "geotessile" alle pareti dello scavo. Terminato il riempimento si sovrapporrà il "geotessile" fuoriuscente in sommità e su di esso verrà eseguita una copertura in terra pressata.

Art. 97- SCAVI E REINTERRI PER COSTRUZIONE DI CONDOTTE

Generalità

Lo scavo per la posa di condutture dovrà essere regolato in modo che il piano di appoggio del tubo o del manufatto, una volta preparato il letto di posa o il sottofondo in magrone, si trovi alla profondità indicata nei profili di posa esecutivi, salvo quelle maggiori profondità che si rendessero necessarie in alcuni punti in conseguenza del tipo di terreno e delle esigenze di posa.

Le profondità di scavo saranno riferite ad appositi picchetti posti dall'appaltatore e a caposaldi fissati dalla Stazione Appaltante alla consegna dei lavori; l'Appaltatore ha l'obbligo di verificare le quote assegnate ai caposaldi a cui dovrà fare riferimento e ad eseguire tutte le attività indicate nel presente Capitolato.

Ove occorra, per ragioni imprescindibili di lavoro, spostare qualcuno dei caposaldi, egli ne preparerà a tutte sue spese un altro nella posizione più opportuna scelta dall'Appaltante e provvederà a rilevarne la quota.

Gli scavi per la posa delle condutture saranno eseguiti con mezzi meccanici od a mano od in entrambi i modi a seconda delle situazioni particolari di ogni singolo tratto di condotta e con la minima larghezza compatibile con la natura delle terre e con le dimensioni esterne delle condotte, ricavando opportuni allargamenti e nicchie per i blocchi di ancoraggio o di spinta, per i giunti, per le apparecchiature, per i pezzi speciali e le camerette.

In ogni caso, gli scavi saranno eseguiti secondo le sagome geometriche prescritte dalla Direzione dei Lavori e, qualora le sezioni assegnate vengano maggiorate, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per i maggiori volumi di

scavo, ma anzi sarà tenuto ad eseguire a proprie cure e spese tutte le maggiori opere, anche di ripristino, che si rendessero per conseguenza necessarie.

Pure senza speciale compenso - bensì con semplice corresponsione dei prezzi o delle maggiorazioni che i Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore stabiliscono in funzione delle varie profondità - l'Appaltatore dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno stabile.

Scavi

Senza che ciò dia diritto a pretendere delle maggiorazioni sui prezzi d'Elenco i materiali scavati che, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno di coltivo, dovranno essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali d'interesse prima di approfondire le trincee.

In particolare, l'Appaltatore dovrà realizzare una tempestiva intesa con l'autorità stradale competente, al fine di identificare le modalità ed i luoghi più idonei per l'accatastamento dei materiali da riutilizzare e per il successivo ripristino della massicciata stradale.

Se risultasse necessario depositare i scavati a lato della fossa, sempreché sia disponibile la superficie necessaria, ciò dovrà essere fatto in modo in modo tale da non ostacolare o rendere pericolosi il traffico stradale e l'attività delle maestranze.

Il materiale scavato dovrà essere accumulato con un'inclinazione corrispondente all'angolo di scarpa naturale. In generale dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti atti a impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno, che, comunque, nel caso avesse a verificarsi, dovrà essere riparato a cure e spese dell'Appaltatore.

Tra lo spigolo superiore della fossa ed il piede della scarpata del materiale di risulta, si deve mantenere libera una striscia sufficiente ad essere utilizzata come corsia dell'escavatore e per il trasporto dei materiali.

Nel deposito dei materiali di risulta si deve fare attenzione a non coprire gli idranti, i pozzetti di ispezione ai condotti dei servizi pubblici sotterranei, i pozzetti per le acque di pioggia stradali e manufatti simili.

E' vietato l'accumulo dei materiali di risulta nelle immediate adiacenze dello scavo.

Qualora le condizioni ambientali non consentano soluzioni diverse deve in ogni caso essere salvaguardata l'incolumità dell'opera in costruzione e delle maestranze di cantiere, ferme restando le norme riguardanti le sicurezze sui cantieri di lavoro.

Normalmente i materiali di risulta esuberanti devono essere caricati sui mezzi di trasporto direttamente dagli escavatori o dagli operai addetti allo scavo e mandati a discarica senza deposito intermedio. Qualora, in particolare su strade strette, non sia possibile l'accumulo dei materiali di scavo accanto alla fossa, i materiali idonei al reimpiego devono essere direttamente caricati sui mezzi di trasporto e portati ad un deposito intermedio a scelta dell'Impresa Appaltatrice ed accettata dalla Direzione dei Lavori.

Il materiale non idoneo al reinterro verrà portato a rifiuto.

Ogni e qualsiasi movimento di terra come sopra descritto deve intendersi compensato con l'articolo di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore relativo agli scavi e reinterri.

Il materiale di risulta degli scavi delle trincee verrà portato a rifiuto e sostituito con materiale idoneo che verrà pagato con il relativo prezzo di elenco.

Raggiunto il piano di posa alla quota prevista dai profili esecutivi si provvederà a livellarlo accuratamente. Qualora a giudizio della D.LL. il terreno d'appoggio del tubo non risulti idoneo o sia accidentato per trovanti od altro e comunque in tutti quei casi in cui non vi sia garanzia sufficiente che la condotta appoggi uniformemente sul terreno per tutta la sua lunghezza, dovrà essere predisposto uno strato di allettamento di adeguato spessore sul quale verrà appoggiata la condotta. Il suddetto letto potrà venire formato anche con parte del terreno di risulta dagli scavi ove questo risulti sufficientemente sciolto, nel qual caso sarà a carico dell'Impresa.

Nei punti ove cadono i giunti si dovranno scavare, all'atto della posa di questi, nicchie larghe e profonde tali da permettere di lavorare con comodità alla perfetta esecuzione dei giunti ed alla loro completa ispezione durante le prove.

Qualora nell'esecuzione degli scavi la D.LL. ritenesse i normali mezzi di aggotamento non sufficienti a garantire la buona esecuzione dell'opera a causa della falda freatica elevata, con conseguenti franamenti e ribollimenti negli scavi, sarà in facoltà della stessa D.LL. di ordinare l'impiego di mezzi idonei per l'abbassamento della falda, da compensare a parte con il relativo prezzo di elenco, nel quale si è tenuto conto di tutti gli oneri per installazione, funzionamento e rimozione degli impianti.

Per la continuità del transito in genere si costruiranno adeguati ponti provvisori, salvo accordi che potessero intervenire fra la Impresa ed interessati per una temporanea sospensione o diversione del transito.

In particolare l'Impresa dovrà curare le necessarie segnalazioni, le quali, durante la notte, saranno luminose e, se occorre, custodite. In caso di inevitabili interruzioni in qualche tratto di strada saranno disposti a cura dell'Impresa

opportuni avvisi e segnalazioni, in ogni caso nel rispetto delle norme del nuovo Codice della Strada e del Regolamento di attuazione.

L'Impresa assume la completa responsabilità di eventuali danni a persone o cose derivanti dalla mancata od insufficiente osservanza delle prescrizioni o cautele necessarie.

Per l'inizio dei lavori, per la manomissione delle strade e piazze, per tutto quanto possa avere riferimento ad occupazioni provvisorie che vadano a determinarsi sulle aree pubbliche o private e per quanto concerne la demolizione e la ricostruzione delle pavimentazioni stradali, l'Impresa deve ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori ed anche il preventivo consenso, per quanto di sua pertinenza, delle autorità competenti e dei privati proprietari ed attenersi alle prescrizioni degli stessi, senza diritto a particolari compensi.

Qualora sia previsto l'insediamento della tubazione nella sede stradale, l'Impresa dovrà procedere alla formazione dei cavi per tratti sufficientemente brevi disponendo e concentrando i mezzi d'opera in modo da rendere minimo, per ogni singolo tratto, il tempo di permanenza con cavo aperto. Lo sviluppo di tali tratti verrà tassativamente indicato di volta in volta dalla Direzione Lavori.

In particolare si fa obbligo all'Appaltatore di attenersi scrupolosamente alle disposizioni date, per tramite della Direzione dei Lavori, dall'Amministrazione (Comune, Provincia, ANAS, ecc.) investita della sorveglianza e manutenzione della strada interessata ai lavori.

L'Impresa è tenuta, a sue spese, ad accertarsi preventivamente della stabilità e stato di conservazione delle opere di proprietà di terzi interessate dai lavori ad essa appaltati ed è responsabile di ogni infortunio o danno a terzi o a cose di terzi derivanti da fatti, negligenze o colpe dei suoi dipendenti, intendendosi perciò la Stazione Appaltante indenne e sollevata al riguardo da ogni responsabilità.

L'Impresa deve, nei casi dubbi, chiedere preventivamente conferma scritta alla Stazione Appaltante circa i particolari di esecuzione delle opere.

L'Impresa è tenuta a riparare e rifondere, oltre ai danni causati durante la effettuazione dei lavori, anche quelli che, ad opere ultimate, dovessero successivamente verificarsi in dipendenza di deficienze non rilevabili o non rilevate e ciò fino a scadenza di responsabilità a termini di legge e comunque almeno fino a collaudo generale.

I danni di qualunque genere causati dal personale dell'Impresa, o comunque da essa dipendenti, qualora non risarciti in tempo debito, possono a giudizio insindacabile della Stazione Appaltante, essere liquidati direttamente dalla stessa che si rivale sui compensi dovuti all'Impresa e nelle altre forme che ritenga opportune.

Sono a carico della Stazione Appaltante solo i danni inevitabili di qualsiasi tipo, non imputabili cioè a colpa o negligenza dell'Impresa, ma propri dell'opera da eseguire e quindi prevedibili.

Di questi danni l'Impresa deve dare avviso alla Stazione Appaltante, indicando anche la loro entità presumibile, prima dell'inizio delle opere, alle quali deve dare corso solo dopo avere ottenuto benestare scritto dalla stessa; in mancanza di tale preventivo benestare, la Stazione Appaltante può rifiutare di assumersi l'onere del risarcimento per danni, che sono quindi a carico dell'Impresa, o di riconoscere danni di maggiore entità di quella segnalata, riservandosi, in ogni caso, il diritto di trattare direttamente con terzi proprietari.

L'Impresa deve provvedere ad assicurarsi contro i rischi derivanti da fatti od omissioni dei suoi dipendenti e deve presentare, a richiesta della Stazione Appaltante, i documenti attestanti l'avvenuto adempimento di tali obblighi.

Nei prezzi di tariffa si è tenuto conto dell'obbligo per l'Impresa di provvedere a tutta sua cura e spese, ad assicurare la continuità del traffico stradale nel miglior modo possibile, ed in particolare quello pedonale e l'accesso alle case (portoni e botteghe) lungo le arterie ove si eseguono i lavori, per cui l'Impresa dovrà sottostare a quanto stabilirà la Direzione Lavori, fornendo e collocando in opera a tutta sua cura e spese, pedane, passerelle, ponticelli di servizio.

Nei prezzi degli scavi sono comprese tutte le spese per aggotamenti, per sollevamento di acqua ed ogni lavoro necessario a togliere dagli scavi tutte le acque che vi si raccogliessero sia per la pioggia che per le infiltrazioni laterali o dal fondo oppure da condutture esistenti

Dovendosi il prezzo dello scavo con i relativi oneri tutti ritenersi valido e da applicarsi anche nel caso di demolizione per sostituzione di condotte esistenti, le dimensioni da contabilizzare nella fattispecie saranno quelle corrispondenti al maggiore fra i diametri dell'esistente e della nuova condotta.

Per tutto il tempo in cui, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, gli scavi dovranno rimanere aperti per le prove, verifiche ecc. saranno a carico esclusivo dell'Appaltatore tutte le spese per aggotamenti, per esaurimenti di acqua e per il necessario ripristino dello scavo, nonché tutte le altre spese per la perfetta manutenzione dello scavo stesso.

Reinterri

I reinterri dovranno essere eseguiti in modo che:

- per natura del materiale e modalità di costipamento, non abbia a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;

- i condotti e i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali e di galleggiamento e, in particolare non vengano loro provocati spostamenti;
- si formi un'intima unione tra il terreno naturale e il materiale di riempimento, cosicché, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Non potranno in ogni caso essere impiegati:

- materiali che posano aggredire chimicamente le opere quali scorie o terreni gessosi;
- materiali voluminosi quali terreni gelati o erbosi, terreni limo-argillosi che a contatto con l'acqua si siano rigonfiati più del 10% del volume;
- materiali di natura organica quali: legno, carta, foglie, torba e simili che possono successivamente provocare sprofondamenti;
- grosse pietre o frammenti di calcestruzzo e muratura che possano danneggiare la canalizzazione e i manufatti durante il reinterro o, a costipamento avvenuto, determinare la concentrazione di carichi sui condotti;

Nell'eseguire i reinterri si dovrà distinguere tra il rinalzo della tubazione, il rendimento della fossa e la sistemazione dello strato superficiale.

Il rinalzo si estende dal fondo della fossa fino ad una altezza di 30 cm sopra la generatrice del tubo; esso dovrà essere realizzato con materiale privo di corpi estranei compresi ciottoli.

La compattazione del rinalzo dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri e contemporaneamente da ambo i lati della tubazione evitando di determinare spinte trasversali o di galleggiamento sulla tubazione.

Il successivo riempimento tra il limite suddetto e le eventuali opere di costituzione della carreggiata stradale saranno costituite come di seguito:

Reinterri in campagna

Senza che ciò dia diritto a pretendere delle maggiorazioni sui prezzi d'Elenco i materiali provenienti da scavi in campagna dovranno essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura: cotiche erbose, terreno di coltivo, terreno profondo, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi.

Il ripristino nel tratti si scavo di campagna può essere effettuato con terreno proveniente dallo scavo qualora il medesimo risulti della categoria A1 secondo la classificazione delle terre CNR-UNI 10006, è comunque vincolante il parere della Direzione Lavori contro il cui giudizio l'Impresa non può fare opposizione.

In caso contrario il reinterro sarà effettuato con la sostituzione del materiale scavato con materiale idoneo in conformità ai disegni di progetto ed in ogni caso sottoposto all'approvazione della D.LL.

Reinterri su strada bianca

Oltre al letto di posa dovrà essere eseguito il rinalzo a mano e la copertura del tubo per almeno cm. 30 sulla generatrice superiore della tubazione, con sabbia o ghiaino lavato della pezzatura di 4-6 mm., secondo quanto prescritto nei disegni di progetto o dalle indicazioni della D.LL.

Il reinterro dovrà essere effettuato con misto granulometrico stabilizzato, tutto di nuova fornitura, sottoposto ad approvazione della Direzione dei Lavori contro il cui giudizio l'Impresa non può fare opposizione, e dovrà avvenire a strati umidi costipati dello spessore massimo di cm. 30 sino a raggiungere il costipamento con prova Proctor al 95%.

Il cassonetto stradale dovrà essere ricostituito interamente con tout-venant alluvionale, tutto di nuova fornitura come previsto dai disegni di progetto.

Reinterri su strada asfaltata

Oltre al letto di posa dovrà essere eseguito il rinalzo a mano e la copertura del tubo per almeno cm. 30 sulla generatrice superiore della tubazione, con sabbia o ghiaino lavato della pezzatura di 4-6 mm., secondo quanto prescritto nei disegni di progetto o dalle indicazioni della D.LL.

Il reinterro dovrà essere effettuato con misto granulometrico stabilizzato, di nuova fornitura, sottoposto ad approvazione della Direzione dei Lavori contro il cui giudizio l'Impresa non può fare opposizione, e dovrà avvenire a strati umidi costipati dello spessore massimo di cm. 30 sino a raggiungere il costipamento con prova Proctor al 97%.

Il cassonetto stradale dovrà essere ricostituito interamente con tout-venant alluvionale, di nuova fornitura.

Il successivo ripristino del manto stradale sarà eseguito in ottemperanza a quanto stabilito dall'apposito articolo del presente Capitolato e dai disegni di progetto

Reinterri su strada provinciale o statale (ANAS)

Oltre a quanto previsto per il reinterro su strada asfaltata, il ripristino sarà effettuato con misto granulometrico stabilizzato a calce in ragione di 80/90 Kg/mc costipato con le modalità descritte in precedenza con totale asporto del materiale scavato.

Il cassonetto stradale dovrà essere ricostruito interamente con tout-venant alluvionale o di frana, di nuova fornitura.

Il successivo ripristino del manto stradale sarà eseguito in ottemperanza a quanto stabilito dall'apposito articolo del presente Capitolato o dalle prescrizioni dell'Ente gestore.

Costipazioni

Oltre a quanto previsto nei paragrafi precedenti durante la costipazione, che avverrà per strati successivi dell'altezza non superiore a cm. 30, il materiale dovrà essere asperso con acqua e convenientemente compattato con mezzi meccanici.

Tali operazioni verranno eseguite di conserva con le operazioni di estrazione delle opere provvisionali.

Ripresa delle pavimentazioni stradali

Alla ripresa delle pavimentazioni stradali si dovrà dar corso, una volta acquisita un'assoluta certezza, dell'avvenuto definitivo assestamento del terreno.

In relazione a particolari esigenze della circolazione o a specifiche richieste dei proprietari delle strade, è facoltà della D.LL. prescrivere, senza che l'appaltatore possa opporvisi o avanzare pretese di speciali compensi, che i rifacimenti abbiano luogo in tempi diversi per i vari tratti di strade, ed anche non appena ultimati i reinterri. In questo caso il riempimento dello scavo dovrà essere arrestato alla giusta quota.

La D.LL. potrà anche prescrivere che i ripristini avvengano in due o più riprese, differenziando la stesa degli strati superficiali in modo che possano essere ripresi gli avvallamenti che si fossero eventualmente formati per cedimenti dei reinterri e degli strati sottostanti della massicciata e sia quindi possibile assegnare alla strada, al momento della definitiva riconsegna ai proprietari, la sagoma prevista o originaria.

Interferenze con servizi pubblici sotterranei

Trattandosi di lavori per la maggior parte in strade pubbliche l'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e/o mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, deve determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati dovranno essere messi in luce ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'Appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'Ufficio competente.

I servizi intersecati devono essere messi in luce mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e - se si tratta di acquedotti - protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della Direzione dei Lavori, sentiti gli Uffici competenti, si provvederà a deviare dalla fossa i servizi stessi.

Restano comunque a carico dell'Appaltatore tutti i danni che fossero arrecati sia in via diretta che indiretta alle suddette opere.

L'Appaltatore dovrà inoltre porre tutta l'attenzione per ridurre al minimo gli inconvenienti e se si dovessero verificare, dovranno essere tempestivamente rimediati, sempre a tutta sua cura e spese.

Interferenze con condotte gas

Per quanto riguarda i lavori da condurre in prossimità delle condotte gas, con specifico riferimento agli interventi nel sottosuolo, l'impresa avrà l'onere di rispettare la vigente Norma UNI 10576 "Protezione delle tubazioni gas durante i lavori nel sottosuolo" che indica in dettaglio le azioni preventive ed operative ritenute consigliabili per minimizzare i rischi di danneggiamento delle tubazioni gas esistenti e rappresenta pertanto testo di riferimento raccomandato.

Come disposto dall'articolo 15 capo III del D.P.R. N°164 del 7.01.56, prima dell'inizio di ogni intervento è necessario rilevare l'eventuale presenza di gas nella zona interessata dai lavori. Nel caso se ne constati la presenza, occorre immediatamente avvisare il personale reperibile dell'unità territorialmente competente, provvedendo contestualmente a sospendere qualsiasi operazione nello ed in prossimità dello scavo, che deve essere evacuato e presidiato.

Analogo comportamento deve essere tenuto nel caso in cui nel corso dei lavori si verificano danneggiamenti delle tubazioni che comportino fuoriuscita di gas.

In generale, deve essere tempestivamente segnalato alla competente dell'unità territorialmente competente, qualsiasi danno arrecato alle condotte gas nel corso dei lavori (ad esempio incisione di tubi di polietilene, danneggiamento del rivestimento di tubazioni di acciaio ecc.).

Art. 98- RILEVATI ADDOSSATI ALLE MURATURE

Per i rilevati e i reinterri da addossare alle murature dei manufatti e di qualsiasi altra opera si dovranno sempre impiegare terreni sciolti sabbiosi o ghiaiosi di opportuna granulometria ed approvati dalla D.LL., restando in modo assoluto vietato l'impiego di quelli argillosi ed in generale di tutti quelli che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte. Nella formazione di detti rilevati dovrà essere posta ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di uguale altezza da tutte le parti, disponendo contemporaneamente le terre con la maggiore regolarità e precauzione in modo da caricare uniformemente le murature e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare dal carico mal distribuito.

Art. 99 - ABBASSAMENTO DELLA FALDA FREATICA

Qualora i normali mezzi di aggotamento, a causa della falda freatica elevata e della particolare natura del terreno, risultino insufficienti per il mantenimento all'asciutto degli scavi, la D.LL. autorizzerà l'impiego di attrezzature per il raggiungimento dello scopo.

Il sistema che sarà generalmente usato sarà quello tipo Well-Point consistente nell'infusione di aghi finestrati collegati a mezzo di un collettore ad un impianto aspirante; in casi particolari si potrà ricorrere alla realizzazione di pozzi drenanti che, forniti di idonee pompe aspiranti, provvederanno ad abbassare la quota della falda circostante; si dovrà quindi procedere al calcolo sia del raggio di influenza dei pozzi che delle caratteristiche delle pompe al fine di ottenere un risultato omogeneo nell'area interessata. Detti progetti, calcolati da tecnico esperto designato dall'Appaltatore e approvato dalla Direzione dei Lavori, dovranno essere approvati preventivamente dalla D.LL.

Nell'esecuzione dei lavori, l'Impresa appaltatrice avrà cura di arrecare il minore danno possibile ai piani viabili stradali esistenti e dovrà provvedere comunque alla loro riparazione ed al ripristino della strada danneggiata a propria cura e spese.

Le acque provenienti e conseguenti ai lavori saranno scaricate nel collettore più vicino avendo particolare cura di eliminare prima ogni materiale in sospensione che decantando provochi l'intasamento, anche parziale, dello stesso; in ogni caso tali acque non dovranno mai interessare, anche indirettamente, terreni o beni di proprietà privata senza la preventiva autorizzazione e, a lavori ultimati, l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese alla pulizia dei condotti utilizzati per lo smaltimento delle acque pompate.

Art. 100 - COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE CON FUNZIONAMENTO A PELO LIBERO

La posa in opera delle condotte sarà eseguita di conserva con le operazioni di scavo, di livellamento del fondo del cavo, dell'eventuale posa, attorno alla tubazione e secondo i disegni di progetto, di tessuto non tessuto, dell'eventuale posa della sabbia e di conserva con le operazioni di rinfianco e rinterro delle tubazioni stesse.

I tubi prima di essere calati nello scavo, saranno puliti nell'interno e saranno accuratamente esaminati per accertare che non vi siano rotture o incrinature; durante la posa e le successive operazioni si avrà cura di evitare che terra od altro entri nell'interno dei tubi; sarà evitata la loro posa in opera in presenza di acqua o di fango e nel lume del tubo non dovranno rimanere corpi estranei, sassi, sabbia, terra od impurità di sorta.

I tubi dovranno appoggiare per tutta la loro lunghezza sul fondo dei cavi e non soltanto in punti isolati, pertanto si curerà che il piano di appoggio sia perfettamente livellato.

I tubi saranno montati in opera da personale specializzato, previa preparazione del piano di posa, conformemente alle quote e con le pendenze prescritte nei profili di posa esecutivi.

Una volta eseguite le giunzioni si procederà al controllo della posizione altimetrica e planimetrica della condotta ed alle conseguenti eventuali rettifiche che saranno a totale carico dell'Impresa.

Si porrà grande cura nel controllare che tutte le tratte intercorrenti fra le camerette siano perfettamente rettilinee e di pendenza uniforme; quindi resta stabilito che tutti i cambiamenti, sia di direzione che di pendenza, dovranno essere eseguiti con una cameretta di ispezione o di vertice.

Al fine di conseguire un regolare andamento altimetrico di ogni livelletta, si dovrà costantemente controllare la pendenza di ogni tubo con l'utilizzo di un livello automatico o di apposita apparecchiatura laser. Ogni tubo verrà poi

rinfiancato e ricoperto a mano, accuratamente, fino all'altezza e con i materiali previsti dai disegni di progetto e dall'apposito articolo del presente Capitolato, avendo cura di produrre un uniforme ed efficace costipamento senza alterare tuttavia la posizione del tubo. Il rimanente rinterro potrà venire eseguito anche con mezzi meccanici a seconda delle possibilità particolari di ogni singolo tratto.

Alla quota e nella posizione stabilita nei disegni di progetto, dovrà essere posto in opera il nastro segnalatore in polietilene di colore fissato e con la dicitura relativa al tipo di conduttura come e se prescritto dalla voce relativa ai Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore.

Il vano necessario per ricostituire il corpo stradale, cassonetto, verrà realizzato dall'Impresa nei modi e nei mezzi più utili per l'economia del lavoro ed in ogni caso sarà delle dimensioni fissate dalla D.LL., regolare e uniforme, e il suo onere è sempre compensato nelle voci principali del materiale riportato.

La costruzione ed il collaudo delle condotte dovrà rispondere alle norme fissate dalla Legge n. 64 del 2/2/74 e richiamate nel Decreto emesso dal Ministero dei Lavori Pubblici di concerto con il Ministro dell'Interno del 12/12/1985, quando non siano meno restrittive delle norme fissate nel presente Capitolato Speciale d'appalto.

Inoltre le condotte dovranno essere costruite in modo che siano rispettate o rispettabili le seguenti norme:

UNI EN 752-1:2001	Per le generalità e definizioni
UNI EN 752-2:2001	Per i requisiti prestazionali
UNI EN 752-3:2001	Per la pianificazione
UNI EN 752-4:2001	Per la progettazione idraulica e considerazioni legate all'ambiente
UNI EN 752-5:2001	Per il risanamento
UNI EN 752-6:2001	Per le stazioni di pompaggio
UNI EN 752-7:2001	Per la manutenzione e l'esercizio

Art. 101 - COSTRUZIONE DELLE CONDOTTE CON FUNZIONAMENTO IN PRESSIONE

Per quanto riguarda le caratteristiche generali delle tubazioni di richiamo quanto previsto nelle "Norme tecniche relative alle tubazioni D.M. 12/12/1985".

La posa in opera e la giunzione delle condotte in ghisa sferoidale dovrà essere effettuata da personale specializzato, di adeguata capacità, sotto la guida di assistenti idonei ed esperti.

La formazione dei giunti delle tubazioni e pezzi speciali dovrà essere eseguita da operai assistiti da capi-operai specializzati della Ditta costruttrice delle tubazioni, Ditta alla quale l'Appaltatore dovrà richiederli nel numero che sarà dalla Direzione Lavori ritenuto adeguato per assicurare l'ultimazione dei lavori entro il termine contrattuale.

L'Appaltatore è tenuto a mostrare alla Direzione dei Lavori, prima dell'inizio delle operazioni di posa in opera, l'elenco dei capi operai forniti dalla Ditta costruttrice delle tubazioni.

Alla Direzione dei Lavori è riservata la piena facoltà di accertare - ogni volta che lo riterrà necessario e nei modi che riterrà migliori - l'esatto adempimento di questo obbligo da parte dell'Appaltatore.

Le norme di cui sopra non modificano in alcun modo la responsabilità dell'Appaltatore come dal presente Capitolato circa la buona riuscita del lavoro di costruzione della condotta e gli oneri relativi.

Gli oneri particolari relativi a tali prestazioni sono compresi nei singoli prezzi unitari per la posa in opera, giunzione e prova delle condotte costruite con tubi in ghisa sferoidale.

La forazione dei giunti di ripristini di eventuali condotte esistenti manomesse sarà effettuato a cura dell'Appaltatore secondo le modalità che verranno caso per caso precisate dalla Direzione dei Lavori.

La Direzione dei Lavori potrà - a suo insindacabile giudizio - far sospendere la posa delle tubazioni qualora il personale incaricato di tale lavoro, nonostante la osservanza di quanto stabilito in precedenza, non dia all'atto pratico le necessarie garanzie per la perfetta riuscita dell'opera.

La posizione esatta in cui devono essere posti i pezzi speciali o gli apparecchi deve essere riconosciuta ed approvata dal Direttore dei Lavori. Conseguentemente resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua. Questa deve essere formata col minimo numero di giunzioni. Resta quindi vietato l'impiego di spezzoni di tubi ove non sia strettamente riconosciuto necessario dal Direttore dei Lavori.

Qualora venisse riscontrato l'impiego non necessario di spezzoni di tubo, l'Appaltatore dovrà, a tutte sue spese, rifare il lavoro correttamente, rimanendo a suo carico tutte le maggiori spese per tale fatto sostenute dall'Appaltante.

Pulizia dei tubi ed accessori

Prima di essere posto in opera ciascun tubo, pezzo speciale ed apparecchio, deve essere, a piè d'opera, accuratamente pulito da qualunque elemento estraneo.

Nell'operazione di posa deve evitarsi che nell'interno della condotta vadano detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la superficie interna del tubo.

Gli estremi della condotta posata devono essere tappati accuratamente, durante l'interruzione del lavoro, con tappi di legno.

Discesa dei tubi, pezzi speciali ed apparecchi

I tubi, pezzi speciali ed apparecchi devono essere discesi con cura a mano, con funi o con apposite guide, oppure con gru mediante imbragatura di sufficiente larghezza, nelle trincee e nei cunicoli dove debbono essere posati, evitando nel modo più assoluto, urti e cadute ecc.

I singoli elementi saranno calati il più possibile vicino al posto che dovranno avere in opera evitando spostamenti notevoli entro il cavo.

Preparazione del piano di posa

La posa dei tubi dovrà essere fatta di norma secondo le disposizioni che tratto per tratto impartirà la Direzione dei Lavori. Per le tubazioni in ghisa si predisporrà sul fondo scavo un letto di posa formato con sabbia. Il letto avrà uno spessore minimo di cm 20 sotto la tubazione, sarà esteso per tutta la lunghezza dello scavo.

Il riempimento, sempre in sabbia, sarà esteso ai fianchi ed ai 10 cm al di sopra dell'estradosso della condotta.

La fornitura e la formazione del letto di posa, e del ricoprimento, è compensata nel prezzo delle condotte.

E' vietato l'impiego di pezzi di pietra sotto i tubi per stabilire l'allineamento.

Scavo delle nicchie

Nelle pareti e sul fondo dei cavi, in corrispondenza dei giunti verranno scavate apposite incavature e nicchie per far luogo sia alla formazione delle giunzioni dei tubi, sia alla loro completa ispezione in sede di prova. La dimensione della nicchia deve essere tale, a giudizio del D.LL. da consentire liberamente il lavoro al quale esse sono destinate. L'onere per lo scavo delle nicchie è compreso nel prezzo degli scavi e quindi nessun ulteriore compenso spetta a tale titolo all'Appaltatore oltre a quelli stabiliti in tariffa per lo scavo.

Profondità delle condotte

La profondità non sarà di norma minore di metri 0,60 sull'estradosso della tubazione, compreso l'eventuale spessore della pavimentazione stradale. Potrà essere permessa una profondità minore, per brevi tratti, per particolari ragioni riconosciute dal Direttore dei lavori. Qualora il profilo del terreno non consentisse di mantenere regolarmente tale profondità minima, la prescritta copertura dovrà essere raggiunta con la costruzione di adeguato rilevato, curato in modo che esso non abbia da provocare ristagni d'acqua; in caso di impossibilità di costruzione del rilevato la condotta dovrà essere o metallica, o protetta con cunicolo, in conformità alle prescrizioni della Direzione Lavori.

Precauzione da tenersi durante i lavori

Durante l'esecuzione dei lavori di posa debbono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posato e ai tratti di condotta eventualmente già esistenti scoperti durante gli scavi, curando in ogni caso che le nuove condotte siano posate a quota opportuna rispetto a quelle esistenti secondo le disposizioni che di volta in volta impartirà la D.LL.

In casi particolari, e solo dietro approvazione della D.LL., sarà consentita la rimozione di quei tratti di condotta e di apparecchiature preesistenti che intralciassero notevolmente la posa ed i lavori della nuova condotta, fermo restando da parte dell'Appaltatore l'obbligo di reintegrare quanto manomesso con tutti i lavori necessari a dare finita e funzionante l'opera riutilizzando lo stesso materiale rimosso nel caso che questo, in tutto od in parte, sia riconosciuto idoneo al reimpiego della D.LL.

Anche nel caso che la Direzione dei lavori non ritenesse utile o idonei il reimpiego delle opere di cui sopra o nel caso che la stessa Direzione lavori riconoscesse più conveniente la loro demolizione, L'Appaltatore è obbligato, salvo disposizioni contrarie della Direzione Lavori, alla perfetta reintegrazione delle opere esistenti con materiale fornito dal magazzino della Stazione Appaltante.

Responsabile della perfetta funzionalità di questi lavori di ripristino e degli eventuali danni causati rimane in ogni caso ed esclusivamente l'Appaltatore.

Si impedirà inoltre con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguata sorveglianza, nei periodi di sospensione, la caduta di pietre, massi ecc. che possono danneggiare le tubazioni e gli apparecchi.

Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque piovane, e si eviterà parimenti, con rinterri parziali eseguiti a tempo debito, senza comunque interessare i giunti, che verificandosi,

nonostante ogni precauzione, la inondazione dei cavi, le condotte che siano vuote e chiuse agli estremi, possono essere sollevate dalle acque.

Ogni danno di qualsiasi entità che si verificasse in tali casi per mancanza di adozione delle necessarie cautele, è a carico dell'Appaltatore.

Le estremità di ciascun tratto di condotta in corso di impianto debbono essere tenute chiuse con tappo di legno. E' vietato praticare tali chiusure in modo diverso.

Posa in opera dei tubi

Dopo che i tubi saranno trasportati a piè d'opera lungo il tratto di condotta da esaminare e saranno state raggiunte le profondità di scavo fissate nei profili di posa, l'Appaltatore farà porre e quotare, con canne metriche e livello a cannocchiale, dei picchetti sia nei punti del fondo della fossa che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia in punti intermedi in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi 15 metri.

Con riferimento a detti picchetti verrà rintoccato e perfettamente livellato il fondo della fossa, predisponendo, secondo le norme del presente Capitolato il letto di posa; verranno quindi disposte delle travi di legno in posizione tale che una delle facce sia a piombo con il centro del picchetto corrispondente.

Queste travi verranno situate ad una altezza costante sul piano di posa, questa altezza corrisponderà al diametro massimo esterno del tubo, maggiorato di una misura costante.

Su ciascuna trave si tratterà con precisione l'allineamento tra vertice e vertice; quindi si procederà allo scavo delle nicchie per l'esecuzione delle giunzioni ed alla perfetta sistemazione del fondo della fossa, come verrà prescritto dalla D.LL.

I tubi verranno calati nella fossa con mezzi adeguati a preservare l'integrità della struttura e verranno disposti nella giusta posizione per l'esecuzione delle giunzioni, facendo riferimento ad una cordicella tesa fra le travi precedentemente descritte.

Prima di essere calati nei cavi i tubi dovranno essere puliti accuratamente nell'interno delle materie che eventualmente vi fossero depositate e disinfettati isolatamente con lavaggio di acqua di calce: quindi saranno ispezionati e battuti per accertare che non vi siano rotture, né screpolature, né indebolimenti di alcun genere.

Effettuata la definitiva rettifica dei tubi si procede senz'altro ad eseguire le giunzioni nei modi appresso descritti.

Salvo quanto riguarda in particolare le formazioni delle giunzioni, ogni tratto di condotta deve essere disposto e rettificato in modo che l'asse del tubo unisca con uniforme pendenza i diversi punti che verranno fissati con appositi picchetti, in modo da corrispondere esattamente all'andamento planimetrico ed altimetrico stabilito nei profili e nelle planimetrie approvati dalla D.LL. con le varianti che potranno essere disposte dalla Direzione stessa.

In particolare non saranno tollerate contropendenze in corrispondenza dei punti in cui sono stati previsti sfiati e scarichi.

Nel caso che, nonostante tutto questo, si verificassero, l'Appaltatore dovrà sottostare a tutti quei maggiori oneri che, a giudizio insindacabile della D.LL. saranno ritenuti necessari per rettificare la tubazione già posata e ricostruirla nel modo prescritto.

Nessun tratto di tubazione deve essere posato in orizzontale.

Gli assi del tubo consecutivi debbono essere rigorosamente disposti su una retta. Sono solo consentite deviazioni sino ad un massimo di tre gradi, allo scopo di consentire la formazione di curve a grande raggio.

I tubi debbono essere disposti in modo da appoggiare per tutta la loro lunghezza.

Posa in opera dei pezzi speciali, apparecchi ed accessori in ghisa

L'impiego dei pezzi speciali e degli apparecchi deve corrispondere a quello indicato in progetto o dalla D.LL.

Le estremità dei pezzi speciali da collegare alla condotta di ghisa sferoidale, dovranno essere flangiati ove richiesto, onde consentire l'esatto montaggio e smontaggio delle apparecchiature si prevede l'uso di un giunto tipo Gibault.

Nella messa in opera dei pezzi speciali deve essere inoltre assicurata la perfetta coassialità di questi con l'asse della condotta. Similmente per gli apparecchi dovrà essere usata ogni cura per evitare, durante i lavori di messa in opera, danni alle parti delicate.

In particolare, poi, dovranno osservarsi le seguenti norme:

- * i pezzi a T per scarichi saranno situati in opera disponendo orizzontalmente la rispettiva tangenziale; a questa diramazione andrà unita la saracinesca di chiusura dello scarico. Se l'applicazione dei relativi apparecchi non è fatta contemporaneamente all'applicazione dei manicotti, si dovrà chiudere provvisoriamente con flange cieche di ghisa il foro della diramazione a T;

- * i pezzi a T ed a croce dovranno collocarsi in opera a perfetto squadra rispetto l'asse della condotta, con l'attacco orizzontale o verticale, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori;
- * riduzioni: per passare da un diametro ad un altro di impiegheranno riduzioni tronco coniche di raccordo;
- * saracinesche di arresto e di scarico: le saracinesche di arresto e di scarico saranno collocate nei punti indicati nel profilo di posa allegato. le saracinesche saranno posate verticalmente entro pozzetti o sottosuolo, salvo le diverse indicazioni di progetto o della Direzione Lavori.

In genere le saracinesche di arresto avranno lo stesso diametro di quello delle tubazioni sulle quali debbono essere inserite, come indicato nell'allegato sezioni e manufatti tipo.

La posa in opera delle tubazioni verrà eseguita di conserva con le opere di scavo, di livellamento del fondo del cavo, della stabilizzazione eventuale con impiego di tessuto non tessuto, della eventuale posa della sabbia e di conserva pure con le operazioni di rinfiacco e reinterro delle tubazioni stesse.

I tubi, prima di essere calati nello scavo, saranno accuratamente puliti nell'interno e saranno battuti a piccoli colpi di martello o morsetto di legno per accertare che non vi siano rotture o incrinature; durante la posa e le successive operazioni si avrà cura di evitare che terra od altro entri nell'interno dei tubi; sarà evitata la loro posa in opera in presenza di acqua o di fango e nel lume del tubo non dovranno rimanere corpi estranei, sassi, sabbia, terra od impurità di sorta.

I tubi dovranno appoggiare per tutta la loro lunghezza sul fondo dei cavi e non soltanto in punti isolati, pertanto si dovrà provvedere ad asportare terra o sabbia in corrispondenza di ogni giunto in modo da fornire una piccola depressione del piano di posa capace di contenere il rilievo del giunto stesso.

Al fine di conseguire un regolare andamento altimetrico di ogni livelletta si dovrà costantemente controllare la pendenza di ogni tubo con l'ausilio di una livella.

Il vano necessario per ricostituire il corpo stradale, cassonetto, verrà realizzato dall'Impresa nei modi e nei mezzi più utili per l'economia del lavoro, ed in ogni caso sarà delle dimensioni fissate dalla D.LL., regolare e uniforme, e il suo onere è sempre compensato nelle voci principali del materiale riportato.

In definitiva ogni tratto di condotta, tra curva e curva, dovrà essere disposto in modo che l'asse della tubazione risulti perfettamente rettilineo e di uniforme pendenza, corrispondendo esattamente all'andamento planimetrico ed altimetrico approvato dalla Direzione Lavori. Inoltre i giunti dovranno risultare a vista in asse con la tubazione entro i limiti che saranno precisati dalla Direzione Lavori; piccoli cambiamenti di direzione e le curve a grande raggio potranno ottenersi anche mediante semplici deviazioni dei tubi o di spezzoni di tubo in corrispondenza ai giunti.

In corrispondenza di tutti i pezzi speciali soggetti a spinte dinamiche dovute a mutamenti di direzione del flusso delle condotte, dovranno essere costruiti appositi ancoraggi in calcestruzzo o conglomerato cementizio armato a seconda delle risultanze dei calcoli che dovranno essere eseguiti da un ingegnere iscritto all'Albo, e che dovranno essere sottoposti in veste esecutiva alla approvazione della Direzione dei Lavori, come qualsiasi altra opera in calcestruzzo.

Gli oneri per il dimensionamento e calcolo delle strutture in calcestruzzo sia semplice che armato sono a completo carico dell'Impresa che resterà l'unica e completa responsabile delle opere, pertanto essa sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Alla quota e nella posizione stabilita nei disegni di progetto dovrà essere posto un nastro segnalatore in p.l.t. di colore fissato e con la dicitura relativa al tipo di condotta come e se prescritto dalla voce dei Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore.

Tutte le condotte non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro o in ghisa malleabile dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con il fissaggio a vite in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze adeguate. Dovranno inoltre essere resi in opera zincati e la bulloneria deve essere in acciaio inossidabile.

Normativa per le condotte per acqua potabile

Durante i lavori di posa dovrà essere rispettata la norma UNI EN 805.

Art. 102 - POSA IN OPERA DI TUBAZIONI DI POLIVINILCLORURO (P.V.C.)

Condotte

Le tubazioni di polivinilcloruro non plastico (P.V.C.) saranno fornite in barre di produzione normalizzate con giunto a bicchiere scorrevole con anello di gomma, oppure a manicotto scorrevole con due anelli di gomma.

I tubi dovranno essere di classe adeguata alla pressione interna di esercizio, ed essere atti a resistere a carichi esterni indotti dal rinterro e da sovraccarichi accidentali, il tutto equivalente ad una altezza di rinterro di m 1,50. L'Impresa dovrà effettuare la fornitura, lo sfilamento a piè d'opera e la posa in opera secondo gli schemi previsti in progetto o indicati dalla D.LL. fornendo tutti i pezzi speciali di P.V.C., necessari di passaggio e terminali curve, bout, toulippe, tappi, manicotti, riduzioni, ecc.) rispondenti alle Norme UNI 7442-75 e 7449-75.

La posa in opera avverrà garantendo la copertura prevista nei tipi di progetto (metri 0,70 di copertura per DE 140 mm) secondo livellette regolari e prive di contropendenze entro cavi predisposti secondo le prescrizioni già esposte.

Formazione di cavidotti

I cavidotti per la posa di cavi elettrici, telefonici ecc. saranno formati, secondo l'indicazione della D.LL. con uno o più tubi affiancati o sovrapposti di PVC rigido (non plastificato), con giunto a bicchiere del tipo da incollare, messi in opera previo posizionamento con idonei distanziatori.

Se richiesto dalla D.LL. dovranno essere posati entro un massello continuo in calcestruzzo magro, di spessore non inferiore di 10 cm. all'interno del tubo, tale dovrà essere anche lo spessore fra tubo e tubo in caso di posa affiancata o sovrapposta.

Al lato della posa l'Impresa dovrà provvedere ad infilare un filo di ferro zincato di sezione adeguata all'interno di ciascun tubo, per consentire il successivo inserimento dei cavi.

I cavidotti dovranno essere posati rispettando le pendenze indicate dalla D.LL. in modo che sia possibile lo scorrimento delle eventuali acque di penetrazione verso i pozzetti di scarico all'uopo predisposti.

Lungo la linea dei cavidotti saranno posti in opera pozzetti d'ispezione ad interasse mai superiore ai ml. 80,00. Particolare cura dovrà essere posta nella giunzione dei tubi con i pozzetti la quale verrà adeguatamente stuccata.

Art. 103 - POSA IN OPERA DI TUBAZIONI corrugate in P.E.A.D

Movimentazione dei materiali

Per il carico, il trasporto e lo scarico, nonché l'accatastamento dei tubi e l'immagazzinamento dei pezzi speciali si deve fare riferimento alle prescrizioni del D.M. 12.12.1985 e della Raccomandazione IIP n.10 del maggio 1999.

Trasporto dei tubi

Nel trasporto dei tubi i piani di appoggio devono essere privi di asperità.

Bisogna sostenere, inoltre, i tubi per tutta la loro lunghezza per evitare di danneggiare le estremità a causa delle vibrazioni. Le imbracature per il fissaggio del carico possono realizzate con funi o con bande di canapa o di nylon o similari, adottando gli opportuni accorgimenti in modo che i tubi non vengano danneggiati.

Carico, scarico e movimentazione

Se il carico e scarico dai mezzi di trasporto e, comunque, la movimentazione vengono effettuati con gru o col braccio di un escavatore, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza pari almeno a 3 metri. Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, è da evitare in ogni modo di far strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o, comunque, su oggetti duri ed aguzzi.

Il responsabile del cantiere deve controllare tutte le operazioni di scarico per assicurarne la regolarità.

Ogni prodotto danneggiato dovrà essere identificato con la dicitura "da non usare" e segregato in apposita zona.

Il responsabile stesso dovrà comunicare, al più presto, l'esistenza del prodotto danneggiato al Direttore dei Lavori; quest'ultimo valuterà le condizioni del pezzo danneggiato e deciderà sugli opportuni provvedimenti da prendere.

Nell'impiego della gru dovrà essere usato un sistema di comunicazione efficace tra l'operatore al comando della gru e l'operatore che si trova a terra.

Accatastamento dei tubi

L'accatastamento dei tubi sarà realizzato con gabbie di legno o in altro materiale (solitamente per tubazioni DN ≤ 500), in grado di resistere al peso del bancale sovrastante. Tale operazione deve essere svolta con la massima cura, specialmente nei confronti dell'allineamento dei bancali stessi. Nell'accatastamento il piano d'appoggio deve essere livellato, esente da asperità e, soprattutto, da pietre appuntite.

Deve essere attuata ogni possibile soluzione idonea a prevenire interferenze con il traffico locale, sia veicolare che pedonale e con ogni altra opera già esistente.

I tubi devono essere sistemati in modo da evitare ogni possibile incidente dovuto ad un loro non previsto movimento.

Conservazione dei materiali

Nella conservazione dei materiali è necessario predisporre le misure necessarie affinché tutti i magazzini, sia aziendali che dei cantieri delle imprese, siano dotati di locali riparati dalle radiazioni solari per lo stoccaggio dei tubi di PE e dei raccordi plastici, necessari per evitare il rischio di degradazione dei polimeri, con decadimento delle proprietà fisico-chimico - meccaniche.

I raccordi possono essere imballati in differenti modi, secondo la forma, la dimensione e il tipo di trasporto.

Se i pezzi speciali sono forniti sfusi, si deve aver cura di non ammassarli disordinatamente, evitando urti fra loro e con altri materiali pesanti.

Le guarnizioni elastomeriche devono viaggiare imballate e gli imballi devono portare all'esterno chiare indicazioni per l'individuazione dei tipi e delle quantità contenute.

Per il sicuro mantenimento delle proprietà chimico-fisiche, le guarnizioni devono essere immagazzinate in locali asciutti, freschi e oscuri ed ivi conservate imballate. In ogni caso è da evitare la vicinanza di fonti di calore e la diretta incidenza di radiazioni solari, fino all'atto del loro impiego.

Analoghe indicazioni valgono per la conservazione dei lubrificanti.

Modalità e procedure di posa

Il tipo di scavo previsto in progetto in base alla valutazione dei carichi, al tipo di terreno e all'organizzazione di cantiere, deve poi essere "scrupolosamente" realizzato nella successiva fase esecutiva.

In tabella si riportano le principali tipologie di scavo rapportando tra loro il diametro della tubazione (D), la larghezza della trincea a livello della generatrice superiore del tubo (B) e l'altezza di riempimento sulla generatrice superiore della tubazione (H):

Tipo di trincea	B (larghezza scavo)
Trincea stretta	$\leq 3 D < H/2$
Trincea larga	$3 < D < 10 < H/2$
Terrapieno	$\geq 10 D \geq H/2$

La profondità della tubazione H (in metri), intesa come distanza tra il piano di campagna e la generatrice superiore della condotta, deve soddisfare il più cautelativo fra i seguenti requisiti, nei quali D è il diametro esterno espresso in metri:

$$H \geq 1,0$$

$$H \geq 1,5 D$$

Nei casi in cui sia richiesto un ricoprimento di terreno superiore a 6 m devono essere adoperati tubi del tipo SN 8.

La larghezza della trincea sarà determinata dalla profondità di posa e dal diametro della tubazione, dovendo consentire la sistemazione del fondo, la congiunzione dei tubi e l'agibilità del personale.

La larghezza minima del fondo B (in metri) è di norma:

$$B = D + 0,5 \text{ per } D \leq 0,4 \text{ m}$$

$$B = 2D \text{ per } D \geq 0,5 \text{ m.}$$

Per altro verso, non si devono superare di molto tali valori limite inferiori, poiché l'efficienza della trincea è tanto maggiore quanto minore è la sua larghezza.

Fondo della trincea

Le trincee devono essere realizzate senza cunette o asperità, in modo da costituire un supporto continuo alla tubazione.

Nelle trincee aperte in terreni eterogenei, collinosi o di montagna, occorre garantirsi dall'eventuale slittamento del terreno con opportuni ancoraggi.

Se si ha motivo di temere l'instabilità del terreno, a causa di acqua reperita nella trincea, bisogna opportunamente consolidare il fondo con l'ausilio di tubi di drenaggio al di sotto della canalizzazione, disponendo intorno ad essi uno strato spesso di ghiaia o di altro materiale appropriato; occorre, in altre parole, assicurare la condizione che non sussista la possibilità di alcuno spostamento del materiale di rinterro a causa della falda acquifera.

Letto di posa

Alla canalizzazione in PE deve essere assicurato un letto di posa stabile e a superficie piana, nonché libero da ciottoli, pietrame ed eventuali altri materiali.

Il letto di posa non deve essere costituito prima della completa stabilizzazione del fondo della trincea.

Il materiale utilizzato in condizioni di posa normali è la sabbia mista a ghiaia con diametro massimo di 20 mm.

Nei terreni in pendenza è consigliabile evitare sabbie preferendo ghiaia o pietrisco senza spigoli tagliati di pezzatura massima pari a 10/15 mm.

Il materiale deve poi essere accuratamente compattato e raggiungere uno spessore di almeno $(10+1/10D)$ cm, avendo cura di rispettare la pendenza calcolata in fase progettuale.

Norme di compattazione e controlli qualitativi

Poiché le tubazioni di PEAD sono anularmente flessibili, l'uniformità del terreno circostante è fondamentale per la corretta realizzazione di una struttura portante, poiché il terreno, deformato dalla tubazione, reagisce in modo da contribuire a sopportare il carico imposto.

Per assicurare la stabilità e l'integrità nel tempo delle condotte posate, si precisa, quale norma per l'appaltatore, che il letto di posa, il rinfiacco ed il primo ricoprimento delle tubazioni in PEAD, devono essere eseguiti con la scrupolosa applicazione di quanto riportato nel presente disciplinare.

Il grado di compattazione del materiale costituente il rinfiacco influisce in modo determinante sul valore di deformazione diametrale della tubazione:

$$\left(\frac{\delta}{De}\right)$$

Tale valore, che non deve superare i limiti ammissibili stabiliti, ricavabile dalla formula di Spangler.

Il carico agisce sul tubo deformandolo sia in direzione verticale che orizzontale, l'intensità della deformazione δ dipende dal modulo di reazione del terreno E_s e dalla rigidità del tubo RT .

Il modulo di reazione del terreno dipende dalla tipologia stessa del terreno adottato per il ricoprimento e dalla densità Proctor.

L'espressione che permette di valutare la deformazione δ [mm] subita dal tubo è quella di Spangler basata sull'ipotesi che, per effetto del carico, la sezione del tubo assuma una forma ellittica.

$$\frac{\delta}{De} = \frac{0.083 \cdot q}{8 \cdot R_T + 0.061 \cdot E_s}$$

dove

- RT è la rigidità del tubo di polietilene [N/m²]
- E_s è il modulo di reazione del terreno [N/m²]
- De è il diametro esterno del tubo [mm]

La deformazione calcolata con la precedente espressione deve dare risultato di schiacciamento relativo inferiore al 5% del diametro esterno.

L'indice Proctor definisce convenzionalmente il grado di compattazione di un terreno.

Per le tubazioni di PEAD deve essere considerato un indice di Proctor almeno pari al 90%, affinché si abbiano valori accettabili della deformazione diametrale.

L'ottenimento del valore richiesto per l'indice Proctor deve essere verificato mediante l'esecuzione di apposite prove e relative certificazioni, il cui numero è stabilito in fase di progettazione.

Le suddette prove, definite "prove di costipamento e determinazione delle caratteristiche di densità dei materiali", devono essere effettuate col metodo AASHO standard con 4 punti della curva densità/contenuto d'acqua.

Per ottenere la densità richiesta si utilizzano opportuni metodi di costipamento (a mano, con pigiatoi piatti o con apparecchi meccanici leggeri).

Inoltre, per assicurare la rispondenza alle prescrizioni di progetto, la D.L. verifica che siano rispettate le modalità esecutive del riempimento ed esegue periodicamente misurazioni dell'ovalizzazione della tubazione installata; se la deformazione risulta maggiore dei valori ammissibili, se possibile, s'incrementa la compattazione; in caso contrario si sostituisce il materiale di riempimento.

Posa del tubo

Prima della posa in opera, i tubi devono essere ispezionati singolarmente per scoprire eventuali difetti; le punte, i bicchieri e le guarnizioni devono essere integre.

I tubi ed i raccordi devono essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso.

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggiamento dei bicchieri o manicotti con diametro esterno maggiore di quello della condotta, devono essere accuratamente riempite onde evitare eventuali vuoti sotto i bicchieri.

Non sarà necessario scavare le nicchie per l'alloggiamento dei bicchieri quando saranno utilizzate tubazioni corrugate con diametro esterno del bicchiere uguale al diametro esterno della condotta.

Procedura di rinterro

Il riempimento della trincea ed in generale dello scavo è l'operazione fondamentale della messa in opera. Trattandosi di tubazioni in PEAD, l'uniformità del terreno è fondamentale per la corretta realizzazione di una struttura portante, in quanto il terreno reagisce in modo da contribuire a sopportare il carico imposto.

Il materiale già usato per la costruzione del letto è sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20 cm, fino alla mezzeria del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che lo strato L1 di rinfianco tra tubo e parete sia continuo e compatto.

Il secondo strato di rinfianco L2 giunge fino alla generatrice superiore del tubo.

La sua compattazione deve essere eseguita sempre con la massima attenzione. Il terzo strato L3 arriva a 15 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo.

La compattazione deve avvenire solo lateralmente al tubo, mai sulla sua verticale.

Il costipamento del riempimento che avvolge il tubo deve essere uniforme e raggiungere il 90% del valore ottimale determinato con la prova di Proctor modificata.

Il rinfianco con terreni torbosi, melmosi, argillosi, ghiacciati è proibito in quanto detti terreni non sono costipabili per il loro alto contenuto d'acqua.

L'ulteriore riempimento (strati L4 e L5) è effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato dagli elementi con diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali ed animali; va eseguito per strati successivi pari a 20 cm che devono essere compattati ed eventualmente bagnati per lo spessore di 1 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo), in modo tale che la densità della terra in sito raggiunga, a costipazione effettuata, il 90% del valore ottimale determinato con la prova di Proctor modificata.

Il materiale più grossolano (piettriccio con diametro > 2 cm) non deve superare il limite del 30%.

Va lasciato, infine, uno spazio libero per l'ultimo strato di terreno vegetale.

Condizioni di posa particolari

In presenza di falda freatica bisogna assicurarsi che detta falda non possa provocare in alcun modo spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo, in tal caso è consigliabile evitare sabbie preferendo ghiaia o pietrisco senza spigoli tagliati di pezzatura massima pari a 10/15 mm.

Occorre, allo scopo, consolidare il terreno circostante con opere di drenaggio che agiscano sotto il livello dello scavo, evitando ogni possibile instabilità del terreno di posa e dei manufatti in muratura.

Qualora nel corso dei lavori si verificano, per tratti limitati, condizioni di posa più gravose di quelle di progetto (sgrottamento delle pareti, frane, ecc.) si deve procedere ad opere di protezione che riconducano le condizioni di posa a quelle prescritte, con la realizzazione di appositi muretti di pietrame o calcestruzzo atti a ridurre la lunghezza della sezione di scavo, o di altra opportuna soluzione autorizzata dalla Direzione Lavori.

Nel caso in cui, per ragioni tecniche, l'altezza H di ricoprimento in qualche punto debba risultare inferiore ai minimi prescritti, occorre far assorbire i carichi verticali da opportuni manufatti di protezione (diaframmi rigidi di protezione e di ripartizione dei carichi da collocare sopra l'ultimo strato di materiale minuto compatto), secondo apposite disposizioni della Direzione Lavori.

In caso di passaggio trasversale e superficiale con la canalizzazione fognaria sotto strade con traffico pesante frequente o ferrovie, si può:

- prevedere un tubo guaina protettivo in acciaio rivestito;
- posare la tubazione in un cunicolo in cemento armato.

Allineamento dei tubi

Le condotte devono essere posate in modo perfettamente rettilineo poiché gli eventuali disassamenti provocano difetti di tenuta nei giunti.

Pertanto sia nella fase di scavo che nella formazione delle giunzioni si deve assicurare la rettilineità dell'asse dei tubi.

I disassamenti necessari al tracciato della condotta devono ottenersi esclusivamente mediante i pezzi speciali (curve) o in corrispondenza di pozzetti.

La rettilineità dell'asse in senso verticale (costanza della livelletta) deve realizzarsi esclusivamente mediante rinalzature con terra vagliata o con sabbia della stessa natura del letto di posa; in nessun caso si devono usare pietre o altri corpi.

Le giunzioni si effettuano rispettando le seguenti indicazioni, sia per i tubi sia per i pezzi speciali:

- provvedere ad un'accurata pulizia delle parti da congiungere assicurandosi che siano integre; togliere provvisoriamente la guarnizione qualora fosse presente nella sua sede;
- inserire in modo corretto la guarnizione elastomerica di tenuta nella prima gola di corrugazione o nell'apposita sede dove prevista;

- lubrificare la superficie esterna della guarnizione e la superficie interna del bicchiere o manicotto con apposito lubrificante (grasso od olio siliconato, vaselina, ecc.). Evitare l'uso di oli o grassi minerali che danneggerebbero la guarnizione;
- infilare la testata della barra nel bicchiere fino a battuta; la perfetta riuscita di quest'operazione dipende esclusivamente dal preciso allineamento dei tubi e dall'accurata lubrificazione;

POSA IN OPERA DI CONDOTTE

La posa in opera dei condotti verrà eseguita di norma nel seguente modo, procedendo per tratti di adeguata lunghezza: Si dovrà procedere all'interruzione del deflusso delle acque mediante la formazione di ture e loro prosciugamento con motopompa o altro mezzo.

Dopo aver prosciugato il tratto di Canaletta, si procederà allo scavo del terreno, spinto fino alla profondità indicata nei profili di posa del condotto (o al momento della consegna) maggiorata dello spessore di cm. 30 per il ghiaione di sottofondo e di cm. 10 per getto di magrone e per la larghezza minima necessaria per consentire la posa dei condotti. Si dovrà adottare adeguata cura per la conservazione dei sottoservizi esistenti, indendendosi compensato anche tale onere, nel prezzo unitario di elenco offerto dall'Appaltatore, mentre è a carico della stazione appaltante l'onere per lo spostamento dei sottoservizi che intercettano il condotto.

Il materiale di scavo non riutilizzabile dovrà essere trasportato a discarica, mentre quello ritenuto idoneo dalla D.L. per il reinterro, dovrà essere depositato su aree di deposito, procurate a cura e spese dell'impresa.

Successivamente si procederà alla fornitura e stesa di ghiaione lavato dello spessore di cm. 30, livellato e compattato adeguatamente, sul quale verrà steso il calcestruzzo magro dosato a q.li 9,50 di cemento per mc. di impasto, livellato accuratamente in modo da dare un perfetto piano di posa per il condotto in cls.

I condotti verranno posati con adeguata cura accostandoli l'uno all'altro e procedendo alla stuccatura dei giunti.

Si procederà quindi al reinterro, fino alla quota indicate nelle sezioni stradali, con il materiale proveniente dallo scavo stesso, qualora fosse ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori o con i materiali provenienti dalla scarifica e sbancamento della sede stradale.

I vuoti sui fianchi del condotto dovranno essere riempiti e costipati contemporaneamente in modo da evitare che la costipazione effettuata su un solo fianco possa provocare lo spostamento laterale del condotto.

Il tracciato di posa del condotto dovrà essere effettuato in modo che il futuro allargamento della carreggiata non ricada sopra tale manufatto.

Durante il periodo di interruzione del deflusso delle acque della Canaletta è onere dell'impresa garantire comunque che l'acqua a monte della tura non aumenti notevolmente di livello, e pertanto dovrà essere garantito in modo artificiale, con motopompa o altro mezzo ritenuto idonei, il deflusso delle acque.

Art. 104 - CONGLOMERATO CEMENTIZIO SEMPLICE OD ARMATO

Messa in opera del calcestruzzo

Al momento della messa in opera del conglomerato è obbligatoria la presenza di almeno un membro dell'ufficio della D.L. incaricato a norma di legge e di un responsabile tecnico dell'Impresa appaltatrice. Nel caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali la confezione dei provini verrà effettuata anche alla presenza dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

Prima di procedere alla messa in opera del calcestruzzo, sarà necessario adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare qualsiasi sottrazione di acqua dall'impasto. In particolare, in caso di casseforme in legno, andrà eseguita un'accurata bagnatura delle superfici.

È proibito eseguire il getto del conglomerato quando la temperatura esterna scende al disotto dei +5° C se non si prendono particolari sistemi di protezione del manufatto concordati e autorizzati dalla D.L. anche qualora la temperatura ambientale superi i 33° C.

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si effettua applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non deve eccedere i 50 centimetri; si utilizzerà un tubo di getto che si accosti al punto di posa o, meglio ancora, che si inserisca nello strato fresco già posato e consenta al calcestruzzo di rifluire all'interno di quello già steso.

Per la compattazione del getto verranno adoperati vibratori a parete o ad immersione. Nel caso si adoperi il sistema di vibrazione ad immersione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato, da punto a punto nel calcestruzzo, ogni 50 cm circa; la durata della vibrazione verrà protratta nel tempo in funzione della classe di consistenza del calcestruzzo (tabella 4.1).

Classe di consistenza	Tempo minimo di immersione dell'ago nel cls (s)
S1	25 - 30
S2	20 - 25
S3	15 - 20
S4	10 - 15
S5	5 - 10
F6	0 - 5
SCC	Non necessita compattazione (salvo indicazioni specifiche della D.L.)

Tabella 11 – Relazione tra classe di consistenza e tempo di vibrazione del conglomerato

Nel caso siano previste riprese di getto sarà obbligo dell'appaltatore procedere ad una preliminare rimozione, mediante scarifica con martello, dello strato corticale di calcestruzzo già parzialmente indurito. Tale superficie, che dovrà possedere elevata rugosità (asperità di circa 5 mm) verrà opportunamente bagnata per circa due ore prima del getto del nuovo strato di calcestruzzo.

Qualora alla struttura sia richiesta la tenuta idraulica, lungo la superficie scarificata verranno disposti dei giunti "water-stop" in materiale bentonitico idroespansivo. I profili "water-stop" saranno opportunamente fissati e disposti in maniera tale da non interagire con le armature.

I distanziatori utilizzati per garantire i copriferri ed eventualmente le reciproche distanze tra le barre di armatura, dovranno essere in plastica o a base di malta cementizia di forma e geometria tali da minimizzare la superficie di contatto con il cassero.

È obbligo della D.L. verificare la corretta esecuzione delle operazioni sopra riportate.

5.1 Tolleranze esecutive

Nelle opere finite gli scostamenti ammissibili (tolleranze) rispetto alle dimensioni e/o quote dei progetti sono riportate di seguito; per i vari elementi strutturali; lo scostamento "S" è espresso in cm:

Fondazioni: plinti, platee, solettoni ecc.:

posizionamento rispetto alle coordinate di progetto:	$S = \pm 3.0\text{cm}$
dimensioni in pianta :	$S = - 3.0 \text{ cm o } + 5.0 \text{ cm}$
dimensioni in altezza (superiore)	$S = - 0.5 \text{ cm o } + 3.0 \text{ cm}$
quota almetrica estradosso	$S = - 0.5 \text{ cm o } + 2.0 \text{ cm}$

Strutture in elevazione: pile, spalle, muri ecc.:

posizionamento rispetto alle coordinate di progetto:	$S = \pm 2.0 \text{ cm}$
dimensione in pianta (anche per pila piena):	$S = - 0.5 \text{ cm o } + 2.0 \text{ cm}$
spessore muri, pareti, pile cave o spalle:	$S = - 0.5 \text{ cm o } + 2.0 \text{ cm}$
quota almetrica sommità:	$S = \pm 1.5 \text{ cm}$
verticalità per $H \leq 600 \text{ cm}$	$S = \pm 2.0 \text{ cm}$
verticalità per $H > 600 \text{ cm}$	$S = \pm H 12$

Solette e solettoni per impalcati, solai in genere:

spessore:	$S = -0.5 \text{ cm o } + 1.0 \text{ cm}$
quota almetrica estradosso:	$S = \pm 1.0 \text{ cm}$

Vani, cassette, inserterie:

posizionamento e dimensione vani e cassette:	$S = \pm 1.5 \text{ cm}$
posizionamenti inserti (piastre boccole):	$S = \pm 1.0 \text{ cm}$

In ogni caso gli scostamenti dimensionali negativi non devono ridurre i copriferri minimi prescritti dal progetto.

5.2 Casseforme

Per tali opere provvisorie l'appaltatore comunicherà preventivamente alla D.L. il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando l'esclusiva responsabilità dell'appaltatore stesso per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere provvisorie e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle. Il sistema prescelto dovrà comunque essere atto a consentire la realizzazione delle opere in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in particolare:

- f) per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- g) per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- h) per le interferenze con servizi di soprassuolo o di sottosuolo.

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché, in ogni punto della struttura, la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

5.2.1 Caratteristiche delle casseforme

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompressi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle opere e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Nel caso di eventuale utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti conformi alla norma UNI 8866. Le parti componenti i casseri debbono essere a perfetto contatto e sigillate con idoneo materiale per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

Nel caso di cassetta a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

5.2.2 Pulizia e trattamento

Prima del getto le casseforme dovranno essere pulite per l'eliminazione di qualsiasi traccia di materiale che possa compromettere l'estetica del manufatto quali polvere, terriccio etc. Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui, su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

5.2.3 Predisposizione di fori, tracce e cavità

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

5.2.4 Disarmo

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'appaltatore dovrà attenersi a quanto stabilito dalle "Norme Tecniche per le Costruzioni pubblicate sul S.O. G.U. del 23.09.2005".

Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante scarifica meccanica o manuale ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo, previa bagnatura a rifiuto delle superfici interessate.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

5.3 Getti faccia a vista

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Apposite matrici potranno essere adottate se prescritte in progetto per l'ottenimento di superfici a faccia vista con motivi o disegni in rilievo.

I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio.

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

Le riprese di getto saranno delle linee rette e, qualora richiesto dalla D.L., saranno marcate con gole o risalti di profondità o spessore di 2-3 cm., che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.

Stagionatura

Il calcestruzzo, al termine della messa in opera e successiva compattazione, deve essere stagionato e protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua di impasto e dall'essiccamento degli strati superficiali (fenomeno particolarmente insidioso in caso di elevate temperature ambientali e forte ventilazione). Per consentire una corretta stagionatura è necessario mantenere costantemente umida la struttura realizzata; l'appaltatore è responsabile della corretta esecuzione della stagionatura che potrà essere condotta mediante:

- la permanenza entro casseri del conglomerato;
- l'applicazione, sulle superfici libere, di specifici film di protezione mediante la distribuzione nebulizzata di additivi stagionanti (agenti di curing);
- l'irrorazione continua del getto con acqua nebulizzata;
- la copertura delle superfici del getto, con fogli di polietilene, sacchi di iuta o tessuto non tessuto mantenuto umido in modo che si eviti la perdita dell'acqua di idratazione;
- la creazione attorno al getto, con fogli di polietilene od altro, di un ambiente mantenuto saturo di umidità;
- la creazione, nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, di un cordolo perimetrale (in sabbia od altro materiale rimovibile) che permetta di mantenere la superficie ricoperta da un costante velo d'acqua.

I prodotti filmogeni di protezione non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, l'appaltatore, previa informazione alla D.L., eseguirà verifiche di cantiere che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

Sarà obbligatorio procedere alla maturazione dei getti per almeno 7 giorni consecutivi. Qualora dovessero insorgere esigenze particolari per sospendere la maturazione esse dovranno essere espressamente autorizzate dalla D.L.

Nel caso di superfici orizzontali non casserate (pavimentazioni, platee di fondazione...) dovrà essere effettuata l'operazione di bagnatura continua con acqua non appena il conglomerato avrà avviato la fase di presa. Le superfici verranno mantenute costantemente umide per almeno 7 giorni.

Per i getti confinati entro casseforme l'operazione di bagnatura verrà avviata al momento della rimozione dei casseri, se questa avverrà prima di 7 giorni.

Per calcestruzzi con classe di resistenza a compressione maggiore o uguale di C40/50 la maturazione deve essere curata in modo particolare.

Controlli in corso d'opera

La D.L. ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera e quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee di conglomerato e, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, può essere condotto mediante (Norme Tecniche cap.11):

- controllo di tipo A;
- controllo di tipo B (obbligatorio nelle costruzioni con più di 1500 m³ di miscela omogenea);

Il prelievo del conglomerato per i controlli di accettazione si deve eseguire a "bocca di betoniera", conducendo tutte le operazioni in conformità con le prescrizioni indicate nelle Norme Tecniche per le costruzioni (§ 11.1.4 PRELIEVO DEI CAMPIONI) e nella norma UNI-EN 206-1 (non prima di aver scaricato almeno 0.3 mc di conglomerato).

Il prelievo di calcestruzzo dovrà essere eseguito alla presenza della D.L. o di un suo incaricato.

In particolare i campioni di calcestruzzo devono essere preparati con casseforme rispondenti alla norma UNI EN 12390-1, confezionati secondo le indicazioni riportate nella norma UNI EN 12390-2 e provati presso un laboratorio Ufficiale secondo la UNI EN 12390-3.

Le casseforme devono essere realizzate con materiali rigidi al fine di prevenire deformazioni durante le operazioni di preparazione dei provini, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti.

La geometria delle casseforme deve essere cubica di lato pari a 150 mm o cilindrica con diametro d pari a 150 mm ed altezza h 300 mm.

Il prelievo del calcestruzzo deve essere effettuato non prima di aver scaricato 0.3 mc di calcestruzzo e preferibilmente a metà dello scarico della betoniera. Il conglomerato sarà versato tramite canaletta all'interno di una carriola in quantità pari a circa 2 volte superiore a quello necessario al confezionamento dei provini. Il materiale versato verrà omogeneizzato con l'impiego di una sassola.

È obbligatorio inumidire tutti gli attrezzi necessari al campionamento (carriola, sessola) prima di utilizzarli, in modo tale da non modificare il contenuto di acqua del campione di materiale prelevato.

Prima del riempimento con il conglomerato, le casseforme andranno pulite e trattate con un liquido disarmante.

Per la compattazione del calcestruzzo entro le casseforme è previsto l'uso di uno dei seguenti mezzi:

- d) pestello di compattazione metallico a sezione circolare e con le estremità arrotondate, con diametro di circa 16 mm e lunghezza di circa 600 mm;
- e) barra diritta metallica a sezione quadrata, con lato di circa 25 mm e lunghezza di circa 380 mm;
- f) vibratore interno con frequenza minima di 120 Hz e diametro non superiore ad $\frac{1}{4}$ della più piccola dimensione del provino;
- g) tavola vibrante con frequenza minima pari a 40 Hz;

Il riempimento della cassaforma deve avvenire per strati successivi di 75 mm, ciascuno dei quali accuratamente compattati senza produrre segregazioni o comparsa di acqua sulla superficie.

Nel caso di compattazione manuale, ciascuno strato verrà assestato fino alla massima costipazione, avendo cura di martellare anche le superficie esterne del cassero.

Nel caso si impieghi il vibratore interno, l'ago non dovrà toccare lungo le pareti verticali e sul fondo della cassetta.

La superficie orizzontale del provino verrà spianata con un movimento a sega, procedendo dal centro verso i bordi esterni.

Su tale superficie verrà applicata (annegandola nel calcestruzzo) un'etichetta di plastica/cartoncino rigido sulla quale verrà riportata l'identificazione del campione con inchiostro indelebile; l'etichetta sarà siglata dalla D.L. al momento del confezionamento dei provini.

L'esecuzione del prelievo deve essere accompagnata dalla stesura di un verbale di prelievo che riporti le seguenti indicazioni:

- Identificazione del campione:
 - tipo di calcestruzzo;
 - numero di provini effettuati;
 - codice del prelievo;
 - metodo di compattazione adottato;
 - numero del documento di trasporto;
 - ubicazione del getto per il puntuale riferimento del calcestruzzo messo in opera (es. muro di sostegno, solaio di copertura...);
- Identificazione del cantiere e dell'Impresa appaltatrice;
- Data e ora di confezionamento dei provini;
- Dettagli sulla conservazione dei provini prima della scasseratura;
- Il metodo di stagionatura dei provini dopo la scasseratura;
- La firma della D.L. In caso di opere particolari, soggette a sorveglianza da parte di Enti ministeriali (es. Dighe), il verbale di prelievo dovrà riportare anche la firma dell'Ingegnere incaricato della sorveglianza in cantiere.

Al termine del prelievo, i provini verranno posizionati al di sopra di una superficie orizzontale piana in una posizione non soggetta ad urti e vibrazioni.

Il calcestruzzo campionato deve essere lasciato all'interno delle casseforme per almeno 16 h (in ogni caso non oltre i 3 giorni). In questo caso sarà opportuno coprire i provini con sistemi isolanti o materiali umidi (es. sacchi di juta, tessuto non tessuto...). Trascorso questo tempo i provini dovranno essere consegnati presso il Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento dove, una volta rimossi dalle casseforme, devono essere conservati in acqua alla temperatura costante di 20 ± 2 °C oppure in ambiente termostato posto alla temperatura di 20 ± 2 °C ed umidità relativa superiore al 95%.

Nel caso in cui i provini vengano conservati immersi nell'acqua, il contenitore deve avere dei ripiani realizzati con griglie (è consentito l'impiego di reti elettrosaldate) per fare in modo che tutte le superfici siano a contatto con l'acqua.

L'Impresa appaltatrice sarà responsabile delle operazioni di corretta conservazione dei provini campionati e della loro custodia in cantiere prima dell'invio al Laboratorio incaricato di effettuare le prove di schiacciamento. Inoltre, l'Impresa appaltatrice sarà responsabile del trasporto e della consegna dei provini di calcestruzzo al Laboratorio Ufficiale unitamente ad una lettera ufficiale di richiesta prove firmata dalla Direzione Lavori.

Qualora per esigenze legate alla logistica di cantiere o ad una rapida messa in servizio di una struttura o di porzioni di essa si rende necessario prescrivere un valore della resistenza caratteristica a tempi inferiori ai canonici 28 giorni o a temperature diverse dai 20 °C i controlli di accettazione verranno effettuati con le stesse modalità sopra descritte fatta eccezione per le modalità di conservazione dei provini che verranno mantenuti in adiacenza alla struttura o all'elemento strutturale per il quale è stato richiesto un valore della resistenza caratteristica a tempi e temperature inferiori a quelle canoniche. Resta inteso che in queste situazioni rimane sempre l'obbligo di confezionare e stagionare anche i provini per 28 giorni a 20 °C e U.R. del 95% per valutare la rispondenza del valore caratteristico a quello prescritto in progetto.

I certificati emessi dal Laboratorio dovranno contenere tutte le informazioni richieste al punto 11.1.5.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 23.09.2005.

Controlli supplementari della resistenza a compressione

8.1. Carotaggi

Quando un controllo di accettazione dovesse risultare non soddisfatto e ogniqualvolta la D.L. lo ritiene opportuno la stessa può predisporre un controllo della resistenza del calcestruzzo in opera da valutarsi su carote estratte dalla struttura da indagare.

Le carote verranno estratte in modo da rispettare il vincolo sulla geometria di $(h/D) = 1 \text{ o } 2$ e non in un intervallo intermedio, in conformità con la norma prEN 13791.

8.2. Zona di prelievo

Le carote verranno eseguite in corrispondenza del manufatto in cui è stato posto in opera il conglomerato non rispondente ai controlli di accettazione o laddove la D.L. ritiene che ci sia un problema di scadente o inefficace compattazione e maturazione dei getti.

Dovranno essere rispettati i seguenti vincoli per il prelievo delle carote:

- non in prossimità degli spigoli;
- zone a bassa densità d'armatura (prima di eseguire i carotaggi sarà opportuno stabilire l'esatta disposizione delle armature mediante apposite metodologie d'indagine non distruttive);
- evitare le parti sommitali dei getti;
- evitare i nodi strutturali;
- attendere un periodo di tempo, variabile in funzione delle temperature ambientali, tale da poter conseguire per il calcestruzzo in opera un grado di maturazione paragonabile a quello di un calcestruzzo maturato per 28 giorni alla temperatura di 20 °C.

Prove di carico

L'appaltatore dovrà fornire ogni supporto utile all'esecuzione delle prove di carico rispettando fedelmente le procedure e le indicazioni fornitigli dal Direttore Lavori e dal Collaudatore. Allo scopo a suo carico e spese egli dovrà predisporre quanto necessario nel rispetto delle norme che attengono la sicurezza di uomini e cose oltre al rispetto dell'ambiente. Egli, infine, è tenuto ad accettare sia i risultati delle operazioni di collaudo sia le eventuali azioni ed interventi per sanare situazioni ritenute insoddisfacenti dalla D.L., dal Collaudatore o dal progettista.

CONGLOMERATO CEMENTIZIO - SCHEDE operative

Strutture di fondazione e interrato

SCHEDE 1.1

CALCESTRUZZO DESTINATO ALLA REALIZZAZIONE DI STRUTTURE DI FONDAZIONE (PLINTI, PALI, TRAVI ROVESCE, PARATIE, PLATEE) E MURI INTERRATI A CONTATTO CON TERRENI NON AGGRESSIVI

VOCE DI ELENCO

Calcestruzzo a prestazione garantita, in accordo alla EN 206, per strutture di fondazione in classe di esposizione XC2 (UNI 11104), Rck 30 N/mm², Lavorabilità S4/S5, Dmax 32 mm, C10.4

CAMPO DI VALIDITA'

Le prescrizioni di capitolato riportate nella presente scheda sono rivolte alle strutture di fondazione e ai muri interrati in contatto con terreni non aggressivi e attengono a strutture che ricadono in Classe 1 di Vita Utile in accordo alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.09.05). Le prescrizioni di capitolato, inoltre, sono rivolte a plinti di piccole dimensioni (altezza non superiore a 1.5 m , a platee di fondazione e muri di spessore non superiore a 60-80 cm.

AVVERTENZE

Prima di procedere all'utilizzo della presente prescrizione di capitolato è opportuno eseguire un'analisi chimica del terreno tesa ad accertare la eventuale presenza di solfati. Questa esigenza diventa stringente soprattutto quando si debbono fondare opere su terreni agricoli (o nelle vicinanze) in quanto la probabilità che i solfati siano presenti risulta elevata a causa dell'utilizzo dei fertilizzanti (ad esempio, a base di solfato d'ammonio). Nel caso venisse accertata dall'analisi la presenza di solfato in misura superiore a 2000 mg/Kg (come SO₄²⁻) utilizzare le prescrizioni di capitolato riportate nella Scheda 1.2 «Calcestruzzo destinato alla realizzazione di strutture di fondazione in terreni aggressivi». Per le opere di fondazione di grandi dimensioni utilizzare le prescrizioni di capitolato riportate nella Scheda 1.3 «Calcestruzzo destinato a strutture di fondazione massive».

PRESCRIZIONI PER OPERE DI FONDAZIONE IN TERRENI NON AGGRESSIVI

SCELTA DEL FORNITORE DEL CALCESTRUZZO (Capitolo 11-Norme Tecniche per le Costruzioni)

In accordo con le indicazioni riportate nel D.M. 14/09/2005, il calcestruzzo a prestazione garantita secondo UNI-EN 206-1 dovrà essere prodotto con un Processo Industrializzato in impianti dotati di un sistema di controllo del processo di produzione certificato da un organismo terzo indipendente. All'interno di tale sistema, il produttore dovrà garantire un permanente controllo del processo di produzione che comporta l'utilizzo di personale adeguatamente formato, la redazione di idonea documentazione e l'installazione di un laboratorio dotato delle apparecchiature necessarie ad effettuare i controlli come descritto nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato edite dal Servizio Tecnico Centrale del Marzo 2003, nonché nella norma UNI EN 206-1. Il sistema di controllo del processo produttivo deve essere presente anche in quegli impianti che già dispongono di un sistema di gestione della qualità in accordo alle norme ISO 9000. Nel caso in cui il calcestruzzo venisse prodotto in assenza di un processo industrializzato o direttamente in cantiere (autoproduzione da parte dell'impresa esecutrice delle opere) il produttore di conglomerato deve fornire specifica documentazione relativa alla composizione delle miscele prodotte e procedere ad una valutazione preliminare delle caratteristiche reologiche e meccaniche (ed in particolare della lavorabilità e della resistenza caratteristica a compressione) che dovranno essere certificate da un Laboratorio di cui all'art. 59 del D.M. 380/2001.

PRESCRIZIONI PER GLI INGREDIENTI UTILIZZATI PER IL CONFEZIONAMENTO DEL CONGLOMERATO

A1) Acqua di impasto conforme alla UNI-EN 1008

A2) Additivo superfluidificante conforme ai prospetti 3.1 e 3.2 o superfluidificante ritardante conforme ai prospetti 11.1 e 11.2 della norma UNI-EN 934-2

A3) Additivo ritardante (eventuale solo per getti in climi molto caldi) conforme al prospetto 2 della UNI-EN 934-2

A4) Aggregati provvisti di marcatura CE conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2. In particolare:

A4.1 -Aggregati con massa volumica media del granulo non inferiore a 2.6 Kg/l A4.2 -Classe di contenuto di solfati AS0.2 e AS0.8 rispettivamente per gli aggregati grossi e per le sabbie;

A4.3 -Contenuto totale di zolfo inferiore allo 0.1%; A4.4 -Assenza di minerali nocivi o potenzialmente reattivi agli alcali (UNI-EN 932-3 e UNI 8520/2) o in alternativa aggregati con espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della UNI 8520 parte 2. A5) Cemento CE II/A-L 42.5R conforme alla norma UNI-EN 197-1 A6) Ceneri volanti e fumi di silice conformi rispettivamente alla norma UNI-EN 450 e UNIEN 13263

parte 1 e 2.

PRESCRIZIONI PER IL CALCESTRUZZO

B1) Calcestruzzo a prestazione garantita (EN 206-1)

B2) Classi di esposizione ambientale: XC2

B3) Rapporto a/c max: 0.60

B4) Classe di resistenza a compressione minima: C(25/30)

B5) Controllo di accettazione: tipo A (tipo B per volumi complessivi di calcestruzzo superiori a 1500 m³)

B6) Dosaggio minimo di cemento: 300 Kg/m³

B7) Aria intrappolata: 1.5 + 0.5 %

B9) Diametro massimo dell'aggregato: 32 mm (Per interferri inferiori a 35 mm utilizzare aggregati con pezzatura 20 mm)

B10) Classe di contenuto di cloruri del calcestruzzo: Cl 0.4

B11) Lavorabilità al getto: S4 oppure S5 B12) Volume di acqua di bleeding (UNI 7122): < 0.1%

PRESCRIZIONI PER LA STRUTTURA

C1) Copriferro minimo: 30 mm (40 per opere in c.a.p). Per getti controterra su terreno preparato: copriferro minimo 40 mm. Per getti controterra su terreno non preparato: copriferro minimo 70 mm

C2) Controllo dell'esecuzione dell'opera: $C(x/y)_{opera} > 0,85 C(x/y) > 25.5 N/mm^2$

C3) Scassero oppure durata minima della maturazione umida da effettuarsi mediante ricoprimento della superficie non cassetata con geotessile bagnato ogni 24 ore (o con altro metodo di protezione equivalente): 7 giorni

Art. 105 - OPERE METALLICHE

Opere in ferro

Nei lavori in ferro, questi deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei Lavori, con particolare attenzione alle saldature e bullonature. I fori saranno tutti eseguiti con il trapano; le chiodature, ribattiture ecc. dovranno essere perfette senza sbavature ed i tagli dovranno essere limitati.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino il più leggero indizio d'imperfezione.

Ogni pezzo di opera completa in ferro, dovrà essere fornita a piè d'opera, colorita a minio di piombo, o se richiesto, zincato con zincatura elettrolitica a caldo.

La zincatura a caldo dovrà essere effettuata per immersione. I pezzi da zincare devono essere preventivamente puliti e sgrassati superficialmente con adeguato decapaggio.

Dopo la zincatura i pezzi non devono essere assoggettati a trattamenti termici.

Sugli oggetti filettati, dopo la zincatura, non si devono effettuare ulteriori operazioni di finitura a mezzo di utensili.

Per le giunzioni di elementi zincati eseguite per saldatura e per il taglio degli stessi si dovrà procedere al ripristino della zincatura, secondo le modalità appresso indicate:

- rimuovere lo zinco preesistente per una lunghezza non inferiore a 10 cm;
- pulire e irruvidire la superficie scoperta mediante spazzolatura meccanica;
- metallizzare le superfici mediante spruzzo di particelle di zinco allo stato plastico fino a raggiungere uno spessore non inferiore a 40 micron.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello, alla preventiva autorizzazione.

L'Appaltatore dovrà informare l'Appaltante dell'arrivo in officina dei materiali approvvigionati affinché, prima che ne venga iniziata la lavorazione, la Direzione Lavori possa disporre, se lo riterrà opportuno, i preliminari esami e verifiche dei materiali medesimi ed il prelievamento dei campioni per l'effettuazione delle prove di qualità e resistenza.

E' riservata all'Appaltante la facoltà di disporre e fare effettuare visite, esami e prove negli stabilimenti di produzione dei materiali, i quali stabilimenti pertanto dovranno essere segnalati all'Appaltante in tempo utile.

Dei risultati delle prove dovrà essere redatto regolare verbale in contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'Appaltatore, o loro rappresentanti. Nel caso di esito sfavorevole delle prove sopra indicate l'Appaltante potrà rifiutare in tutto od in parte i materiali predisposti od approvvigionati, senza che l'Appaltatore possa pretendere indennizzo alcuno o proroga ai termini di esecuzione e di consegna.

Successivamente all'accettazione provvisoria dei materiali l'Appaltatore potrà procedere alle lavorazioni previste.

L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto ed in tempo utile all'Appaltante le date di inizio dei montaggi provvisori in officina affinché l'Appaltante stesso possa farvi assistere i propri incaricati ove lo ritenga opportuno. Questi verificheranno, tanto per ognuna delle parti componenti le strutture quanto per l'insieme di esse, l'esatta e la perfetta lavorazione in base ai patti di contratto ed agli ordini impartiti, procedendo anche alle operazioni di pesatura.

L'Appaltatore sarà, in ogni caso, obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo esso responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'emissione di tale controllo.

In particolare si prescrive:

Inferriate, cancellate, cancelli, ringhiere, ecc.

Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi di dettaglio che verranno indicati all'atto esecutivo; dovranno presentare tutte le barre ben diritte, spianate ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati, mezzo a mezzo, dovranno essere della massima precisione di esattezza; il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza e discontinuità.

Le inferriate con elementi intrecciati ad occhio non presenteranno, nei buchi formati a fuoco, nessuna fessura che si prolunghi oltre il foro necessario.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo da non poter mai essere in nessun caso sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno poi muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio, nel numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

Scale e parapetti

Tali opere dovranno essere costruite in conformità e nel più rigoroso rispetto delle norme antinfortunistiche, l'Appaltatore rimarrà di questo responsabile sino ad oltre la visita di sopralluogo delle competenti autorità a ciò preposte dalla Legge.

Opere metalliche in genere (tubazioni e carpenteria)

Tutte le opere in acciaio (circuito idraulico, carpenteria, ecc.) commissionate dovranno essere realizzate nelle forme e dimensioni indicate nei disegni approvati dall'Azienda o secondo le disposizioni della D.L. Pertanto, tutti gli elementi costituenti le opere suddette dovranno essere assemblati mediante giunzioni flangiate o saldate con procedimento di saldatura all'arco elettrico.

In particolare per quanto relativo alle opere eseguite con l'impiego di tubazioni in acciaio, le normative di riferimento per l'esecuzione dei lavori, per quanto non in opposizione con le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, saranno quelle desunte dalle "Norme API Standard 1104 per la saldatura di condotte in acciaio"

Attrezzature

Tutte le attrezzature impiegate per la costruzione di quanto ordinato dovranno essere sempre in perfetto stato di efficienza e rispondenti alle vigenti normative con particolare riferimento a quelle antinfortunistiche.

In particolare per quanto riguarda le saldatrici, le motosaldatrici e le linee elettriche di collegamento dovranno essere idonee a garantire, in ogni caso, la corretta esecuzione e la continuità del lavoro in condizioni di sicurezza e secondo la normativa vigente.

Nelle attrezzature s'intendono compresi anche gli elettrodi, che dovranno essere di tipo idoneo all'impiego specifico, approvati dalla D.L., e dovranno essere utilizzati con i valori di tensione e di corrente raccomandati dal Produttore degli elettrodi. Essi dovranno essere immagazzinati e custoditi a cura dell'Appaltatore secondo le citate norme e dovranno essere immediatamente sostituiti qualora la D.L., a suo insindacabile giudizio, non li ritenga idonei all'impiego o ne riscontri l'avvenuto deterioramento.

Operazioni preliminari di saldatura

Le prescrizioni a seguito indicate si intendono applicate per l'esecuzione dei lavori sia in officina che in cantiere. Per quanto altro eventualmente non richiamato nel presente articolo, valgono le indicazioni contenute nella citata norma API 1104.

Prima di eseguire la saldatura si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- a) prima dell'allineamento per la saldatura, l'elemento da collegare (tubazione, profilato, curva, ecc.) dovrà essere accuratamente ripulito internamente con scovoli o altre attrezzature atte a rimuovere tutto lo sporco eventualmente introdotto;
- b) le testate da saldare dovranno essere perfettamente ripulite da vernici, grassi, bave, terra, ecc., con metodo approvato o preventivamente approvato dalla Direzione dei Lavori, in modo da evitare difetti nell'esecuzione delle successive saldature;

c) prima della saldatura le testate dei vari elementi dovranno essere accuratamente controllate dall'Impresa, al fine di verificare l'integrità del profilo originale e, in particolare per le testate dei tubi, dovrà essere controllato che le ovalizzazioni siano contenute entro le tolleranze previste dalle norme API Standard 1104. Gli eventuali difetti non contenuti nella tolleranza potranno essere riparati soltanto su esplicita autorizzazione del Consorzio; diversamente e comunque in caso di difetti non riparabili, l'Impresa dovrà provvedere alla loro eliminazione tagliando la parte difettosa e ripristinando le testate secondo le prescrizioni già dette. Le tubazioni che non rispondessero alle norme specifiche o presentassero difetti non riparabili saranno scartate con ordine dalla D.L.;

d) l'Impresa dovrà curare che tutti i tagli da effettuare, sia sulle tubazioni esistenti che sui particolari di nuova costruzione, vengano eseguiti secondo un piano normale dell'asse delle condotte e/o secondo le dimensioni preventivamente concordate, nel caso di esecuzione di pezzi con inclinazioni tra gli assi diverse dai 90°. Il bordo del taglio dovrà essere sagomato in modo da ottenere lo smusso e dovrà essere rifinito ed aggiustato con l'impiego di mole o lime;

e) tutte le saldature dovranno essere eseguite con una temperatura ambiente non inferiore a +3 °C; qualora la temperatura sia inferiore a quella sopraddetta di dovrà provvedere, con le modalità concordate dalla D.L., al preriscaldamento delle superfici.

Similmente, si dovrà evitare di effettuare saldature in presenza di umidità e pertanto, prima di procedere alle operazioni di giunzione, le superfici dovranno essere accuratamente asciugate. La D.L. si riserva la facoltà di sospendere i lavori sopra descritti qualora, a suo insindacabile giudizio, non sussistano le condizioni necessarie a garantire un sicuro esito dei lavori di saldatura. Non saranno ammesse saldature eseguite su superfici umide e/o a temperatura inferiore a quella succitata.

Procedimento di saldatura

Tutte le saldature dovranno essere eseguite con procedimento manuale all'arco elettrico, secondo le norme tecniche vigenti.

Il numero delle passate dipenderà dello spessore dell'elemento da saldare. In particolare per quanto riguarda la saldatura di tubazioni, le passate non dovranno mai essere inferiori a 3, comprendendo la prima. Ogni passata dovrà partire da un punto diverso dalla precedente.

Alla fine di ogni passata si dovrà procedere ad un'accurata pulizia della saldatura, al fine di rimuovere le scorie di ossidi metallici con l'uso di pasta decapante, seguito da applicazione di pasta passivante qualora non sia certo che le condizioni di aerazione naturale siano sufficienti a ripristinare lo strato passivo, e consentire il controllo visivo della saldatura medesima e di ogni particolare che ne possa indicare la qualità ad un primo sommario esame.

La saldatura dovrà essere realizzata con sequenza appropriata, così da evitare l'insorgere nel cordone di saldatura o nelle membrature saldate di stati di sollecitazione a trazione.

La Direzione dei Lavori, anche a mezzo di propri incaricati, potrà in ogni tempo e luogo verificare le qualità e le modalità di lavoro, apportando tutte le modifiche tecniche che a suo avviso riterrà più opportune affinché l'esecuzione dei lavori commissionati risulti rispondente alle necessità aziendali ed eseguito a perfetta regola d'arte.

In ogni caso potrà essere rifiutata la posa in opera di tutti quei manufatti o in genere, l'esecuzione di tutti quei lavori che, al solo esame visivo, non presentino le caratteristiche di accettabilità connesse con le regole di buona esecuzione o comunque non conformi alle prescrizioni della vigente normativa specifica.

Ispezione, controllo ed esame a vista delle saldature.

Alla suddetta verifica le saldature dovranno presentare:

- cordoni di saldatura continui e regolari, di larghezza costante e di spessore almeno uguale a quello dell'elemento metallico saldato;
- superficie esterna a profilo convesso, sporgente di circa 2 mm dalla superficie del metallo;
- perfetta compenetrazione nelle superfici metalliche saldate e perfetto ricoprimento delle luci di accoppiamento, comprese quelle di svasatura delle testate;
- nessuna inclusione di scorie;
- assenza di soffiature, di craterizzazioni, di incollature, di spruzzi o di quanto altro possa pregiudicare la continuità del cordone di saldatura;
- perfetto raccordo tra inizio e fine saldatura.

Superfici metalliche da verniciare

Tutte le superfici metalliche da proteggere mediante verniciatura, da applicare in cantiere o in officina, dovranno essere preventivamente sottoposte ad un trattamento idoneo a rimuovere da tutte le zone la calamina, gli ossidi, le scorie residue dei cordoni di saldatura e le incrostazioni di qualsiasi natura.

Per tale operazione si adotterà, caso per caso, la modalità più idonea (carteggiatura, spazzolatura, raschiatura, martellatura, brossatura); nei casi di ossidazione profonda si dovrà ricorrere alla sabbiatura spinta fino a metallo vivo. Ove necessario tali metodi dovranno integrarsi.

La pulizia dovrà essere completata da un'operazione di rimozione della polvere, mediante soffiaggio di aria asciutta a getto violento.

Le zone eventualmente imbrattate da sostanze grasse dovranno essere preventivamente pulite con solvente e successivamente trattate come sopra indicato.

A pulitura avvenuta le superfici dovranno essere idonee a garantire il miglior ancoraggio per le vernici che verranno successivamente applicate. L'applicazione del primer o della vernice di fondo (antiruggine o equivalente) dovrà essere effettuata nello stesso giorno in cui è stata eseguita la pulitura della superficie da verniciare.

I prodotti vernicianti in applicazione dovranno essere di qualità e tipi approvati dalla D.L., pertanto per le eventuali modalità di preparazione del fondo di applicazione dei prodotti di fondo e protettivi per quanto non espressamente e a integrazione a quanto sopra indicato si dovrà fare riferimento alle indicazioni delle schede tecniche redatte dal Produttore delle vernici applicate, che dovranno corredare la fornitura.

E' tassativamente vietata l'applicazione di vernici o pitture su superfici umide, salvo che per eventuali prodotti speciali.

Per le eventuali sopravverniciature dovranno essere tassativamente rispettati gli intervalli previsti nelle citate schede tecniche.

Salvo diversa prescrizione specifica, tutte le superfici metalliche dell'intero impianto dovranno essere verniciate a fine lavori con vernici a ciclo 'clorocauciù a tre mani (fondo, copertura e finitura: spessore totale film secco = 120 micron) delle tinte indicate dalla D.L. e comunque come quelle già utilizzate per gli altri impianti aziendali.

Superfici da zincare a caldo

La zincatura dovrà essere eseguita mediante immersione in bagno di zinco fuso, previo decapaggio.

A trattamento avvenuto, la superficie dovrà presentarsi zincata omogeneamente, senza soluzione di continuità, priva di macchie e di inclusione di scorie.

La massa media dello strato di zincatura per unità di superficie non potrà essere inferiore a 400 g/mq salva diversa prescrizione.

A tale scopo la ditta fornitrice sarà tenuta a presentare le bollette di pesatura della carpenteria prima e dopo la zincatura.

Le strutture metalliche composte dovranno pertanto essere progettate con giunti e collegamenti a bulloneria inox e premontate in opera prima della zincatura, onde evitare successive lavorazioni su materiale zincato.

Saranno rigorosamente rifiutate tutte le opere metalliche che presenteranno lavorazioni e aggiustaggi dopo la zincatura a caldo.

Art. 106 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Generalità'-Tecnica operativa - Responsabilità'

Prima di iniziare i lavori in argomento l'Appaltatore dovrà accertare con ogni cura la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire, disfare o rimuovere, al fine di affrontare con tempestività ed adeguatezza di mezzi ogni evenienza che possa comunque presentarsi.

Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, le opere provvisorie, i mezzi d'opera, i macchinari, e l'impiego del personale. Di conseguenza sia l'Amministrazione, che il personale tutto di direzione e sorveglianza, resteranno esclusi da ogni responsabilità connessa all'esecuzione dei lavori di che trattasi.

Disposizioni antinfortunistiche

Dovranno essere osservate, in fase esecutiva, le norme riportate nel D. Lgs. 81/08 del D.M. 2 settembre 1968.

Accorgimenti e protezioni

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque genere; dovranno altresì essere vuotati tubi e serbatoi.

La zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi saranno ben individuati ed idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone (interne ed esterne al cantiere) che possano comunque essere interessate da caduta di materiali. Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate; tutti i vani di balconi, finestre, scale, ballatoi, ascensori, etc.; dopo la demolizione di infissi e parapetti, dovranno essere sbarrati.

Le demolizioni avanzeranno tutte alla stessa quota, procedendo dall'alto verso il basso; particolare attenzione, inoltre, dovrà porsi ad evitare che si creino zone di instabilità strutturale, anche se localizzate. In questo caso, e specie nelle sospensioni di lavoro, si provvederà ad opportuno sbarramento.

Nella demolizione di murature è tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire, questi dovranno servirsi di appositi ponteggi, indipendenti da dette strutture. Salvo esplicita autorizzazione della Direzione (ferma restando nel caso la responsabilità dell'Appaltatore) sarà vietato altresì l'uso di esplosivo nonché ogni intervento basato su azioni di scalzamento al piede, ribaltamento per spinta o per trazione.

Per l'attacco con taglio ossidrico od elettrico di parti rivestite con pitture al piombo, saranno adottate opportune cautele contro i pericoli di avvelenamento da vapori di piombo a norma dell'art. 8 della legge 19 luglio 1961, n. 706.

In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta, sulle strutture da demolire o sulle opere provvisorie, in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose. I materiali di demolizione dovranno perciò essere immediatamente allontanati, guidati mediante canali o trasportatori in basso con idonee apparecchiature e bagnati onde evitare il sollevamento di polvere. Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali.

Limiti di demolizione

Le demolizioni, i disfacimenti, le rimozioni dovranno essere limitate alle parti e dimensioni prescritte. Ove per errore o per mancanza di cautele, puntellamenti ecc., tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto a proprie spese al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

Diritti dell'Amministrazione

Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in argomento, ove non diversamente specificato, resteranno di proprietà dell'Amministrazione.

Competerà però all'Appaltatore l'onere della selezione, pulizia, trasporto ed immagazzinamento nei depositi od accatastamento nelle aree che fisserà la Direzione, dei materiali utilizzabili ed il trasporto a rifiuto dei materiali di scarto.

Art. 107 - SMALTIMENTO RIFIUTI DA DEMOLIZIONI E SCAVI

È fatto obbligo all'Impresa di provvedere a propria cura e spese all'allontanamento dei materiali provenienti da demolizioni, da scavi o da pulizia di condotta di fognatura, mediante trasporto in discarica autorizzata od altra forma di smaltimento prevista dal DPR 915/82 e dalla LR 33/85. Compresi tutti i diritti di cava.

Resta comunque stabilito che la Ditta rimane unica ed esclusiva responsabile a tutti gli effetti nei confronti dell'Amministrazione Appaltante.

Il cemento amianto dovrà essere in conformità a quanto previsto dal decreto legislativo n. 277 del 15/08/91, della legge n. 257 del 27/03/92 e successive modifiche ed integrazioni.

Il caricamento in partita degli articoli relativi allo smaltimento di cemento-amianto sarà effettuato solamente su presentazione della bolletta di conferimento a discarica.

Art. 108 - OPERE A VERDE E DEL PAESAGGIO

Conservazione e recupero delle piante esistenti nella zona

Tutta la vegetazione esistente indicata in progetto per restare in loco e quella eventualmente individuata dalla Direzione Lavori in corso d'opera dovrà essere protetta adeguatamente da ogni danneggiamento.

Pertanto l'Impresa dovrà usare la massima cautela nell'eseguire le prescrizioni della Direzione Lavori ogni volta che si troverà ad operare nei pressi delle piante esistenti.

Nell'eventualità di dover trapiantare piante esistenti nel cantiere o sul luogo della sistemazione, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di fare eseguire, secondo tempi e modi da concordare, la preparazione delle piante stesse.

Accantonamento degli strati fertili del suolo e del materiale di scavo

Nel caso che il progetto di sistemazione ambientale preveda movimenti di terra di una certa importanza, l'Impresa è tenuta a provvedere alla rimozione e all'accantonamento, nel luogo e con le modalità indicate dalla Direzione Lavori, degli strati fertili del suolo destinati ad essere riutilizzati nelle zone interessate ai lavori stessi.

Le quantità eccedenti e l'eventuale altro materiale di scavo saranno accantonati nel luogo e secondo le modalità indicate dalla Direzione Lavori.

Pulizia dell'area del cantiere

A mano a mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, l'Impresa, per mantenere il luogo più in ordine possibile, è tenuta a rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione (es. frammenti di pietre e mattoni, spezzoni di filo metallico, di cordame e di canapa, contenitori, ecc.) e gli utensili inutilizzati.

I residui di cui sopra dovranno essere allontanati e portati dal cantiere alla discarica pubblica o su altre aree autorizzate.

Alla fine dei lavori tutte le aree e gli altri manufatti che siano stati in qualche modo imbrattati dovranno essere accuratamente ripuliti.

Garanzia di attecchimento e per tappeti erbosi

L'Impresa si impegna a fornire una garanzia di attecchimento del 100% per tutte le piante.

L'attecchimento si intende avvenuto quando, al termine di 90 giorni a decorrere dall'inizio della prima vegetazione successiva alla messa a dimora, le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo. Nel caso il progetto e l'Elenco prezzi contemplino la manutenzione dell'impianto, la garanzia di attecchimento vale per tutta la durata della manutenzione stessa. L'avvenuto attecchimento deve essere verbalizzato in contraddittorio fra Direzione Lavori e Impresa entro 10 giorni dalla scadenza del periodo sopra definito.

L'Impresa è tenuta ad una sola sostituzione delle piante non attecchite.

Eventuali ulteriori sostituzioni di piante, già sostituite una volta, dovranno essere oggetto di nuovi accordi fra le parti.

L'Impresa si impegna a realizzare tappeti erbosi rispondenti alle caratteristiche previste dal progetto e a garantirne la conformità al momento dell'ultimazione dei lavori, salvo quanto diversamente specificato dal progetto e/o dall'Elenco prezzi.

Pulizia generale del terreno

L'area oggetto della sistemazione viene di norma consegnata all'Impresa con il terreno a quota di impianto. Qualora il terreno all'atto della consegna non fosse idoneo alla realizzazione dell'opera per la presenza di materiale di risulta o di discarica abusiva, i preliminari lavori di pulitura del terreno saranno eseguiti in base all'Elenco prezzi e in accordo con la Direzione Lavori.

Lavorazioni preliminari

L'Impresa, prima di procedere alla lavorazione del terreno, deve provvedere come da progetto all'abbattimento delle piante da non conservare, al decespugliamento, all'eliminazione delle specie infestanti e ritenute a giudizio della Direzione Lavori non conformi alle esigenze della sistemazione, all'estirpazione delle ceppaie e allo spietramento superficiale.

Queste operazioni saranno da computarsi in base all'Elenco prezzi.

Lavorazione del suolo

Su indicazione della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà procedere alla lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria preferibilmente eseguita con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto.

Le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiarne la struttura e di formare suole di lavorazione.

Nel corso di questa operazione l'Impresa dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori provvedendo anche, su indicazioni della Direzione Lavori, ad accantonare e conservare le preesistenze naturali di particolare valore estetico (es. rocce, massi, ecc.) o gli altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione.

Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli naturali di rilevanti dimensioni che presentano difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignori l'esistenza (es. cavi, fognature, tubazioni, reperti archeologici, ecc.), l'Impresa dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni specifiche alla Direzione Lavori.

Ogni danno conseguente alla mancata osservanza di questa norma dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese dell'Impresa.

Drenaggi localizzati e impianti tecnici

Successivamente alle lavorazioni del terreno e prima delle operazioni di cui all'art. 47, l'Impresa dovrà preparare, sulla scorta degli elaborati e delle indicazioni della Direzione Lavori, gli scavi necessari all'installazione degli eventuali sistemi di drenaggio e le trincee per alloggiare le tubazioni e i cavi degli impianti tecnici (es. irrigazione, illuminazione ecc.) le cui linee debbano seguire percorsi sotterranei.

Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione, dovranno essere installate ad una profondità che garantisca uno spessore minimo di 40 cm. di terreno e, per agevolare gli eventuali futuri interventi di riparazione, essere convenientemente protette e segnalate.

L'Impresa dovrà completare la distribuzione degli impianti tecnici, realizzando le eventuali canalizzazioni secondarie e le opere accessorie.

Dopo la verifica e l'approvazione degli impianti a scavo aperto da parte della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà colmare le trincee e ultimare le operazioni di cui agli articoli precedenti.

Sono invece da rimandare a livellazione del terreno avvenuta, la posa in opera degli irrigatori e, a piantagione ultimata, la collocazione e l'orientamento degli apparecchi di illuminazione.

Ultimati gli impianti, l'Impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori nelle scale e con le sezioni e i particolari richiesti, gli elaborati di progetto aggiornati secondo le varianti effettuate; oppure, in difetto di questi, produrre una planimetria che riporti l'esatto tracciato e la natura delle diverse linee e la posizione dei drenaggi e relativi pozzetti realizzati.

Correzione, ammendamento e concimazione di fondo del terreno - Impiego di fitofarmaci e diserbanti

Dopo avere effettuato le lavorazioni, l'Impresa, su istruzione della Direzione Lavori, dovrà incorporare nel terreno tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo nonché somministrare gli eventuali fitofarmaci e/o diserbanti.

I trattamenti con fitofarmaci, infine, dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice e alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone e alle cose.

Tracciamenti e picchettature

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'Impresa, sulla scorta degli elaborati di progetto e delle indicazioni della Direzione Lavori, predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere eseguite le piantagioni singole (alberi, arbusti, altre piante segnalate in progetto) e tracciando sul terreno il perimetro delle piantagioni omogenee (tappezzanti, macchie arbustive, boschetti, ecc.).

Prima di procedere alle operazioni successive, l'Impresa deve ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.

A piantagione eseguita, l'Impresa, nel caso siano state apportate varianti al progetto esecutivo, dovrà consegnare una copia degli elaborati relativi con l'indicazione esatta della posizione definitiva delle piante e dei gruppi omogenei messi a dimora.

Preparazione delle buche e dei fossi

Le buche ed i fossi per la piantagione delle specie vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza delle piante da mettere a dimora.

Per le buche e i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, l'Impresa è tenuta ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per contenere al minimo i danni al prato circostante, recuperando lo strato superficiale di terreno per il riempimento delle buche stesse, in accordo con la Direzione Lavori.

Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o non ritenuto idoneo, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, dovrà essere allontanato dall'Impresa dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree autorizzate.

Nella preparazione delle buche e dei fossi, l'Impresa dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non ci siano ristagni di umidità e provvedere che lo scolo delle acque superficiali avvenga in modo corretto.

Nel caso, invece, fossero riscontrati gravi problemi di ristagno l'Impresa provvederà, su autorizzazione della Direzione Lavori, a predisporre idonei drenaggi secondari che verranno contabilizzati a parte in base all'Elenco prezzi .

Apporto di terra di coltivo

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'Impresa, in accordo con la Direzione Lavori, dovrà verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione (v. anche art. 41.1): in caso contrario dovrà apportare terra di coltivo in

quantità sufficiente a formare uno strato di spessore adeguato per i prati, e a riempire totalmente le buche e i fossi per gli alberi e gli arbusti, curando che vengano frantumate tutte le zolle e gli ammassi di terra.

La terra di coltivo rimossa e accantonata nelle fasi iniziali degli scavi sarà utilizzata, secondo le istruzioni della Direzione Lavori, insieme a quella apportata.

Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto e dovranno comunque essere approvate dalla Direzione Lavori.

Preparazione del terreno per i prati

Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso, l'Impresa, a completamento di quanto specificato per la preparazione generale, dovrà eseguire, se necessario, un'ulteriore pulizia del terreno rimuovendo tutti i materiali che potrebbero impedire la formazione di un letto di terra di coltivo fine ed uniforme. Dopo aver eseguito le operazioni, l'Impresa dovrà livellare e rastrellare il terreno secondo le indicazioni di progetto per eliminare ogni ondulazione, buca o avvallamento.

Gli eventuali residui della rastrellatura dovranno essere allontanati dall'area del cantiere.

Messa a dimora di alberi, arbusti e cespugli

Alcuni giorni prima della piantagione, l'Impresa dovrà procedere, se richiesto dalla Direzione Lavori, al riempimento parziale delle buche già predisposte, in modo che le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla o delle radici delle diverse specie vegetali.

La messa a dimora degli alberi, degli arbusti e dei cespugli dovrà avvenire in relazione alle quote finite, avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto ne risultino, una volta assestate il terreno, interrare oltre il livello del colletto.

L'imballo della zolla costituito da materiale degradabile (es. paglia, canapa, juta, ecc.,v. art. 42.1), dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche e il materiale di imballo in eccesso.

La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo.

Analogamente si dovrà procedere per le piante fornite in contenitore.

Per le piante a radice nuda parte dell'apparato radicale dovrà essere, ove occorra, spuntato alle estremità delle radici, privato di quelle rotte o danneggiate.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione.

Prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi, gli arbusti e i cespugli di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature. L'Impresa procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltivo, costipandola con cura in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici o alla zolla.

Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione, sia quello definitivo, potrà essere effettuato, a seconda delle necessità, con terra di coltivo semplice oppure miscelata con torba.

Nel caso la Direzione Lavori decida che all'atto dell'impianto venga effettuata una concimazione secondaria localizzata, l'Impresa avrà cura di spargere il fertilizzante attorno e vicino alle radici o alle zolle, in modo da evitare danni per disidratazione.

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua da addurre subito dopo in quantità abbondante, onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla.

Alberi, arbusti e cespugli a foglia caduca

Le piante a foglia caduca dovranno essere messe a dimora nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie, generalmente durante il periodo di riposo vegetativo.

L'eventuale potatura di trapianto della chioma deve essere autorizzata dalla Direzione Lavori e dovrà seguire rigorosamente le disposizioni impartite, rispettando il portamento naturale e le caratteristiche specifiche delle singole specie.

Nel caso fosse necessario agevolare il trapianto, l'Impresa, su indicazione della Direzione Lavori, irrorerà le piante con prodotti antitranspiranti.

Alberi, arbusti e cespugli sempreverdi

Gli alberi, gli arbusti e i cespugli sempreverdi dovranno essere forniti esclusivamente con zolla o in contenitore e dovranno essere messi a dimora nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie.

Le piante sempreverdi e resinose non devono essere potate; saranno eliminati, salvo diverse specifiche indicazioni della Direzione Lavori, soltanto i rami secchi, spezzati o danneggiati, secondo quanto specificato nell'elenco prezzi.

Fatta eccezione per le conifere sempreverdi, in caso di necessità è possibile fare ricorso all'uso di antitraspiranti, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Messa a dimora delle piante tappezzanti, delle erbacee perenni, biennali e annuali e delle piante rampicanti, sarmentose e ricadenti

La messa a dimora di queste piante è identica per ognuna delle diverse tipologie sopraindicate e deve essere effettuata in buche preparate al momento, in rapporto al diametro dei contenitori delle singole piante.

Se le piante saranno state fornite in contenitori tradizionali (vasi di terracotta o di plastica, recipienti metallici, ecc.) questi dovranno essere rimossi; se invece in contenitori di materiale deperibile (torba, pasta di cellulosa compressa, ecc.) le piante potranno essere messe a dimora con tutto il vaso.

In ogni caso le buche dovranno essere poi colmate con terra di coltivo mista a concime ben pressata intorno alle piante.

L'Impresa è tenuta infine a completare la piantagione delle specie rampicanti, sarmentose e ricadenti, legandone i getti, ove necessario, alle apposite strutture di sostegno in modo da guidarne lo sviluppo per ottenere i migliori risultati in relazione agli scopi della sistemazione.

Messa a dimora delle piante acquatiche e palustri

La messa a dimora di queste piante rispetterà le caratteristiche esigenze della specie e varietà secondo quanto stabilito negli elaborati di progetto ed eventuali indicazioni fornite dalla Direzione Lavori.

Formazione dei prati

Nella formazione dei vari tipi di prati sono compresi tutti gli oneri relativi alla preparazione del terreno, alla semina o alla piantagione e alle irrigazioni.

La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolar modo di quelle arboree e arbustive) previste in progetto e dopo la esecuzione degli impianti tecnici delle eventuali opere murarie, delle attrezzature e degli arredi.

Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno deve essere immediatamente irrigato.

I vari tipi di prato dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, con presenza di erbe infestanti e sassi non superiore ai limiti di tolleranza consentiti dal progetto, esenti da malattie, chiarie ed avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause.

Semina dei tappeti erbosi

Dopo la preparazione del terreno, l'area sarà, su indicazioni della Direzione Lavori, seminata con uniformità e rullata convenientemente.

Il miscuglio, dovrà essere stato composto secondo le percentuali precisate in progetto e dovrà essere stato accettato dalla Direzione Lavori.

Messa a dimora delle zolle erbose

Le zolle erbose per la formazione dei prati a pronto effetto, dovranno essere messe a dimora stendendole sul terreno in modo che siano ben ravvicinate. Per favorirne l'attecchimento, ultimata questa operazione, le zolle dovranno essere cosparse con uno strato di terriccio (composto con terra di coltivo, sabbia, torba e concime), compattate per mezzo di battitura o di rullatura e, infine, abbondantemente irrigate. Nel caso debbano essere collocate su terreni in pendio o su scarpate, le zolle erbose dovranno essere anche fissate al suolo per mezzo di picchetti di legno, costipandone i vuoti con terriccio.

Le zolle di specie prative stolonifere destinate alla formazione di tappeti erbosi con il metodo della propagazione dovranno essere accuratamente diradate o tagliate in porzioni minori e successivamente messe a dimora nella densità precisata negli elaborati di progetto o stabilita dalla Direzione Lavori. Le cure colturali saranno analoghe a quelle precedentemente riportate.

Inerbimenti e piantagioni di scarpate e di terreni in pendio

Le scarpate e i terreni in pendio dovranno essere seminati o piantati con specie caratterizzate da un potente apparato radicale e adatto a formare una stabile copertura vegetale secondo quanto stabilito in Elenco prezzi.

Protezione delle piante messe a dimora

Nelle zone dove potrebbero verificarsi danni causati da animali domestici o selvatici oppure dal transito di persone o automezzi, l'Impresa dovrà proteggere, singolarmente o in gruppi, le piante messe a dimora con opportuni ripari (es. reti metalliche, protezioni in ferro o in legno, griglie, ecc.) e/o sostanze repellenti precedentemente concordati ed approvati dalla Direzione Lavori.

Se previsto dal progetto, alcuni tipi di piante (tappezzanti, piccoli arbusti, ecc.) dovranno essere protette dai danni della pioggia battente, dall'essiccazione e dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di pacciame (paglia, foglie secche, segatura, cippatura di ramaglia e di corteccia di conifere, ecc.) od altro analogo materiale precedentemente approvato dalla Direzione Lavori.

PARTE QUARTA

Modalità di misura dei lavori e di applicazione dei prezzi unitari

Art. 109 - PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

Si premette che, per norma generale ed invariabile, resta stabilito contrattualmente che nei prezzi unitari offerti dall'Appaltatore in sede di gara si intendono compresi e compensati: ogni opera principale e provvisoria ad esclusione di quelle previste dall'art. 7 del D.P.R. 222/2003, ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera, ogni trasporto in opera, nel modo prescritto dalle migliori regole d'arte, e ciò anche quando questo non sia esplicitamente dichiarato nei rispettivi articoli di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore o nel presente Capitolato, ed inoltre tutti gli oneri ed obblighi precisati nel presente Capitolato, ogni spesa generale e l'utile dell'Appaltatore.

Più in particolare si precisa che i prezzi unitari offerti dall'Appaltatore comprendono:

- 1) per i materiali, ogni spesa per fornitura, nelle località prescritte, comprese imposte, carico, trasporto, pesatura, misurazione, scarico, accatastamento, ripresa, cali, perdite, sprechi, sfridi, prove ecc., nessuna eccettuata, necessaria per darli pronti all'impiego a piè d'opera, in qualsiasi punto di lavoro, nonché per allontanarne le eventuali eccedenze;
- 2) per gli operai, il trattamento retributivo, normativo, previdenziale ed assistenziale, nonché ogni spesa per fornire ai medesimi gli attrezzi ed utensili del mestiere;
- 3) per i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e i mezzi d'opera pronti per l'uso, per fornirli, ove prescritto, di carburanti, energia elettrica, lubrificanti e materiali di consumo in genere, personale addetto al funzionamento, ecc. per effettuare la manutenzione, provvedere alle riparazioni e per allontanarli, a prestazione ultimate;
- 4) per i lavori a misura, ogni spesa per mano d'opera, mezzi d'opera, attrezzi, utensili e simili, per le opere provvisorie escluse dall'art. 7 D.P.R. 222/2003, per gli inerti, i leganti, gli impasti, i prodotti speciali, ecc., per assicurazioni di ogni specie, indennità per cave di prestito e di deposito, passaggi, depositi, cantieri, occupazioni temporanee e diverse, oneri per ripristini e quanto occorre a dare lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo;
- 5) per la posa in opera dei materiali di qualsiasi genere, ogni spesa per l'avvicinamento al punto di posa e gli spostamenti in genere che si rendessero necessari all'interno del cantiere, per la mano d'opera, i mezzi d'opera, gli attrezzi, gli utensili e simili, le opere provvisorie e quant'altro occorra ad eseguire perfettamente la prestazione.

Si conviene poi espressamente che le eventuali designazioni di provenienza dei materiali non danno, in alcun caso, diritto all'Appaltatore di chiedere variazioni di prezzo o maggiori compensi per le maggiori spese che egli dovesse

eventualmente sostenere, nel caso che dalle provenienze indicate non potessero aversi tali e tanti materiali da corrispondere ai requisiti ed alle esigenze di lavoro.

Art. 110 - MOVIMENTI DI TERRA

Generalità

Le seguenti norme sono fisse per gli articoli di scavo relativi e pertanto non sarà tenuto conto delle reali sezioni che potrebbero verificarsi in conseguenza sia alla natura dei terreni che alle eventuali modalità esecutive, in quanto detti oneri si intendono già compensati nei relativi prezzi unitari. Il prezzo unitario comprende e compensa inoltre i seguenti oneri:

- le demolizioni delle esistenti pavimentazioni stradali di qualsiasi natura, spessore e specie interessate dagli scavi, comprese le rifilature delle scarpate, nonchè il loro allontanamento su aree private, compreso ogni indennizzo da corrispondere a terzi per ogni evenienza;
 - l'onere per la demolizione delle condotte di fognatura preesistenti, compreso il trasporto a rifiuto delle stesse, nonchè tutte le opere necessarie per garantire il servizio di smaltimento delle acque;
 - l'estirpazione e taglio di radici, di piante, di qualsiasi diametro, forma e durezza, nonchè il loro allontanamento;
 - gli aggotamenti degli scavi eseguiti con mezzi normali di prosciugamento (pompe con motore a scoppio, elettropompe, ecc. ecc.);
 - la rimozione e demolizione di trovanti solidi (murature di qualsiasi natura e consistenza, compreso il cemento armato) secondo i volumi fissati nel relativo prezzo di elenco;
 - gli oneri derivanti dal rallentamento, dalla sosta e dalla inoperosità dei mezzi di lavoro, per la salvaguardia di condotte per erogazione dell'acqua, del gas, luce e del telefono, ecc. ecc.;
 - la salvaguardia di qualsiasi tipo di condotta erogatrice di pubblici servizi (acqua, luce, gas, telefono) che venga interessata dagli scavi, nonchè tutti i lavori necessari e forniture di materiali vari per il ripristino delle stesse condotte in caso di rotture;
 - tutti gli scavi da eseguire a mano per lo scalzamento e messa a nudo delle condotte dei servizi pubblici, interessate dagli scavi;
 - la preventiva ricerca, con idonea attrezzatura o accurata ricognizione, dell'andamento planimetrico-altimetrico di tutti i servizi pubblici sottostanti i piani stradali, o in aperta campagna, che vengono ad essere interessati dagli scavi;
 - la perfetta sagomatura e posa a livelletta del fondo;
 - la salvaguardia di tutte le linee aeree per erogazione della pubblica illuminazione, linee private, del telefono, ecc. ecc.;
 - garantire l'accesso alle proprietà private che accedono sulla pubblica via, mediante la posa in opera di pedana, tavolati, ecc. etc.;
 - il rinalzo a mano con materiale idoneo delle tubazioni sino ad una altezza dalla generatrice superiore della condotta, così come prevista dai tipi di progetto;
 - il reinterro conforme alle prescrizioni del presente Capitolato;
 - la fornitura e posa in opera di un idoneo nastro segnalatore, in materiale plastico, da ubicare sopra le condotte a cm 50 dall'estradosso della condotta medesima;
 - tutte le segnalazioni diurne e notturne, necessarie per prevenire qualsiasi tipo di incidente stradale;
 - adeguata segnaletica per la dimostrazione agli utenti delle strade interessate, dalla esecuzione dei lavori;
 - preventivi accordi con gli Enti gestori dei servizi pubblici per eventuali interruzioni della erogazione di gas, luce, acqua e del telefono;
 - costipamento del materiale nello scavo, conforme alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato e, comunque idonee per una immediata costruzione dell'ossatura stradale di sottofondo;
 - tutti gli oneri per l'allontanamento del materiale eccedente su aree da procurarsi a cura e spese dell'Impresa.
- Con i prezzi degli scavi a macchina è sempre compensata anche l'occorrente assistenza della mano d'opera.

Scavo per sbancamenti e/o splateamenti

Lo scavo in sezione ampia per sbancamenti, scarifiche stradali, bonifiche in genere, verrà computato a metro cubo di materiale scavato su volumi ricavati esclusivamente dalle sezioni di consegna e dalle sezioni di scavo fissate dalle sezioni di progetto o in mancanza esclusivamente dal Direttore dei Lavori.

Gli scavi di splateamento, quelli cioè occorrenti per il raggiungimento del piano delle platee o del piano di partenza delle travi di fondazione dei manufatti di area di base superiore a 100 mq., verranno valutati considerando la superficie del piano di appoggio delle strutture per la effettiva profondità di scavo.

Scavo per sezionamento canali

Lo scavo per sezionamento di canali o espurgo di fossi verrà computato a metro cubo di materiale scavato su volumi ricavati esclusivamente dalle sezioni di progetto e dalle sezioni di consegna fissate dal Direttore dei Lavori.

Scavo di fondazione a sezione obbligata

Lo scavo di fondazione a sezione obbligata verrà valutato a metro cubo computando il volume ottenuto considerando la superficie del piano di appoggio delle strutture di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento o del terreno naturale in mancanza di questo; cioè saranno valutati sempre come eseguibili a pareti verticali. Qualora la profondità di scavo sia superiore a m 3,00 verrà applicato il relativo sovrapprezzo alla quantità scavata sotto detta profondità sempre con la modalità di cui sopra.

Movimenti materiali e reinterri per posa tubazioni in pressione

La valutazione dei movimenti di materiali per scavi e reinterri interessanti la posa di tubazioni in pressione sarà fatta a metro lineare di trincea utile alla posa di tubazioni senza deduzione di manufatti di alloggio apparecchiature eventualmente inseriti.

Il compenso verrà effettuato con l'articolo di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore relativo alla natura del sito di scavo (campagna, strada bianca, strada asfaltata) ed eventualmente col sovrapprezzo relativo al ripristino con misto a calce come prescritto dall'Amministrazione Provinciale o dall'ANAS qualora effettivamente realizzato.

Per le diverse classifiche verrà considerato il diametro nominale della condotta.

Movimenti materiali e reinterri per posa condotte a gravità

La valutazione dei movimenti di materiali per scavi e reinterri interessanti le pose di tubazioni a gravità sarà effettuata a metro cubo di trincea utile alla posa di tubazioni senza deduzione di manufatti di ispezioni, ma con esclusione di altri manufatti (sollevamenti, camerette di botti a sifone, ecc.) per i quali il movimento di terra si intende compreso nel relativo prezzo.

Il calcolo dei volumi verrà effettuato con il metodo delle sezioni ragguagliate.

Le sezioni per il calcolo saranno conteggiate sulla base delle sezioni tipo descritte nei disegni di progetto intendendosi in detta misura compresi gli eventuali spessori dovuti a sostegno, cassonatura, blindaggio o palancolato del caso.

In particolare l'area delle sezioni di scavo armata, blindata o in ogni caso sostenuta, saranno calcolate con la seguente formula:

$$A = bh$$

Intendendo con:

b = base come indicata nei disegni tipo allegati al progetto

h = effettiva profondità di scavo.

Mentre, per le sezioni di scavo prive di sostegno, la formula per il calcolo dell'area sarà:

$$A = \frac{(b + B)}{2} h$$

Dove:

b = base come indicata nei disegni tipo allegati al progetto

$B = b + 2(h \cdot 0,3)$

h = effettiva profondità di scavo.

Il compenso verrà effettuato con l'articolo di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore relativo alla natura del sito di scavo (campagna, strada bianca, strada asfaltata) ed eventualmente col sovrapprezzo relativo al ripristino con misto a calce come prescritto dall'Amministrazione Provinciale o dall'ANAS qualora effettivamente realizzato.

Allontanamento materie scavate

Qualora per particolari ragioni la D.LL. ordini all'Impresa l'allontanamento delle materie di risulta da reimpiegare successivamente per il tombamento dal lato dello scavo, verrà applicato un sovrapprezzo alle voci precedenti, per ogni

metro cubo, misurato in opera, di materiale di risulta reimpiegato per il reinterro, valutato secondo le sezioni reali misurate in contraddittorio con l'Impresa.

Scavi e reinterri a mano

Per gli scavi ed i reinterri, che per ordine della D.LL. devono essere eseguiti completamente a mano, verrà applicato un sovrapprezzo alle voci precedenti, per ogni metro cubo, misurato in opera, di materiale scavato secondo le sezioni reali misurate in contraddittorio, purché contenute nelle sezioni tipo. In caso di eccedenze verrà valutato secondo le sezioni tipo. Nel caso in cui tali materie non venissero allontanate, scaricate e successivamente riprese, ma solo temporaneamente depositate sul mezzo meccanico di trasporto per poi essere successivamente reimpiegate, nessun compenso sarà corrisposto in quanto tale onere si ritiene già compensato con la voce principale per movimenti dei materiali e reinterro e posa delle condotte.

Formazione di rilevati

La formazione di rilevati e le modifiche arginali saranno valutate a metro cubo di materiale riportato computato col metodo delle sezioni ragguagliate rilevate sia alla consegna che a opera ultimata in contraddittorio.

Dette opere finite dovranno essere conformi a quanto prescritto dalla D.LL. e in caso di difformità, se accettate verranno valutate al volume effettivo se eseguite in difetto e per il volume fissato dalla Direzione Lavori nel caso di eccedenza.

Fondazioni stradali

Queste modalità si applicano solamente nel caso di nuova costruzione stradale o di completo rifacimento della sede stradale.

Nel caso che il completo rifacimento sia da effettuare in concomitanza con la posa della condotta in progetto, dal conteggio verrà sottratto quanto già corrisposto con l'articolo di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore relativo agli scavi e reinterri per le condotte.

L'onere per il ripristino della superficie del sottofondo, prima della pavimentazione bitumata, è compreso nel prezzo del sottofondo stesso.

Le fondazioni stradali in genere saranno valutate a volume, in opera, a costipamento ultimato e sagomato secondo il progetto.

Il volume della fondazione si otterrà moltiplicando la superficie, con eventuale sottrazione della fascia utilizzata per lo scavo, per la posa di condotte, da compensare, per lo spessore medio. Larghezze superiori a quelle di progetto non verranno conteggiate per la parte eccedente. Lo spessore sarà determinato mediante una serie di provini a discrezione della Direzione Lavori.

Uno spessore medio superiore a quello di progetto, non sarà contabilizzato per la parte eccedente.

I dosaggi del legante naturale saranno determinati con idonee prove. Dosaggi superiori a quelli prescritti non saranno contabilizzati per la parte eccedente. Dosaggi inferiori, se accettati dalla Direzione Lavori, daranno luogo a corrispondenti detrazioni.

Nel caso in cui la Direzione Lavori ritenesse, a suo esclusivo giudizio, non accettabili le dimensioni e i dosaggi riscontrati, l'Appaltatore dovrà rimuovere e ricostruire a sue complete spese le parti risultate deficienti.

Il prezzo relativo alle fondazioni comprende inoltre:

- tutti gli oneri derivanti dalle prove preliminari necessarie per lo studio delle eventuali miscele e delle lavorazioni di cui la fondazione deve essere soggetta;
- la fornitura dei materiali costituenti la miscela compresi gli eventuali leganti naturali;
- la miscelazione, stesa e compattazione dei materiali;
- la regolarizzazione della sua superficie;
- tutte le prove di cantiere e di laboratorio prescritte dal presente Capitolato e richieste dalla Direzione Lavori per riscontrare la rispondenza dei materiali e delle fondazioni eseguite alle norme e prescrizioni del presente Capitolato;
- quant'altro occorre per dare il lavoro a perfetta regola d'arte, secondo le previsioni di progetto, gli ordini della Direzione Lavori ed in conformità alle norme e prescrizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.

PROTEZIONE E ARMAMENTO DEGLI SCAVI

Protezione degli scavi

La protezione degli scavi realizzata con l'impiego di cassetta metallica intelaiata da trascinare all'interno del cavo subito dopo l'avanzamento, oppure di tipo autoaffondante, blindaggio, verrà compensata con prezzi non soggetti a ribasso come previsto dal D.P.R. 222/2003.

Armamento degli scavi

Detto compenso sarà applicato con prezzi non soggetti a ribasso come previsto dal D.P.R. 222/2003.

L'armamento degli scavi realizzato a cassa chiusa mediante l'impiego di elementi metallici tipo Larsen o similari, verrà valutato a metro quadro di parete effettivamente armata, compresa nelle altezze di scavo, misurata secondo i disegni di consegna.

Si precisa che detta valutazione viene fatta per qualsiasi lunghezza di palancole infisse, intendendo compensata nel prezzo unitario la parte infissa sotto la quota di fondo scavo e la parte libera sopra la quota di piano campagna.

Detto compenso sarà applicato sempre e solo se ordinato dalla D.LL.

Art. 111 - TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI

Tutte le tubazioni, di qualsiasi diametro e di qualunque materiale verranno valutate a metro lineare di condotta in opera, misurandone la lunghezza sull'asse, senza tener conto delle zone destinate a compenetrarsi, al netto di manufatti, secondo le prescrizioni dei relativi prezzi di elenco.

Per le condotte a pelo libero verrà misurata la lunghezza fra le facce esterne dei manufatti.

Per le condotte in pressione verrà misurata la lunghezza.

I pezzi speciali inseriti nelle condotte verranno valutati al metro lineare con lo stesso prezzo della condotta, secondo le descrizioni dei Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore.

Le tubazioni impiegate per gli attraversamenti aerei e sub-alvei, nonché tutte le tubazioni aeree ancorate ai manufatti, verranno compensate con la maggiorazione prevista nei Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore e ciò a compenso di tutti gli oneri di posa, ancoraggi, staffe di ancoraggio eventuale lamierino di mascherature se e quando prescritto dall'Ufficio Beni Ambientali.

Gli eventuali tralicci occorrenti verranno valutati a parte con relativo prezzo del ferro lavorato o del ferro per carpenterie metalliche in genere.

Art. 112 - TUBAZIONI IN CALCESTRUZZO GIROPRESSATE

Le tubazioni impiegate per modesti e particolari lavori di ripristino verranno valutate a metro lineare per ogni centimetro di diametro del tubo impiegato misurato all'interno.

Nei casi in cui il ripristino fosse superiore a ml. 5,00 ed in tutti gli altri casi le tubazioni verranno compensate a metro lineare di condotta in opera, misurandone la lunghezza sull'asse, senza tener conto delle zone destinate a compenetrarsi, al netto di manufatti, secondo le prescrizioni dei relativi prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore ed in riferimento al relativo diametro.

Art. 113 - POZZETTI E CADITOIE

I pozzetti di raccolta e le caditoie stradali in calcestruzzo o P.V.C., verranno valutate a numero secondo le prescrizioni delle relative voci di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore.

Nel caso si prescrivesse l'impiego di chiusini in ghisa, questi verranno valutati a parte ferme restando tutte le altre prescrizioni e senza alcuna detrazione.

Art. 114 - POZZETTI PER APPARECCHIATURE ELETTRICHE

I pozzetti occorrenti per le apparecchiature elettriche per ispezione delle puntazze di messa a terra verranno valutati a numero secondo le caratteristiche fissate in E.P.

Art. 115 - MANUFATTI PARTICOLARI

I manufatti particolari quali impianti di sollevamento, modulazione o sfioro, realizzati in c.c.a. oppure a struttura mista di c.c.a. verranno valutati a metro cubo vuoto per pieno misurato all'interno per l'area effettiva di base e per un'altezza misurata dal punto più depresso all'intradosso della soletta di copertura; i passi d'uomo verranno valutati con lo stesso prezzo per il volume effettivo realizzato.

I chiusini ed i passi d'uomo metallici verranno valutati a parte col relativo prezzo di elenco.

Art. 116 - MANUFATTI IN GHISA

I chiusini verranno pagati a peso o a numero secondo quanto indicato nei Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore; nel prezzo è compreso il materiale necessario per la posa (malta di cemento ecc.) e relativa mano d'opera, nonché l'onere di un primo collocamento provvisorio e di un secondo definitivo al tappeto di usura ultimato. Non è compresa la soletta in calcestruzzo armato di copertura del pozzetto e la canna di accesso.

Art. 117 - CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Calcestruzzi: misurazione e pagamento

I calcestruzzi sono classificati in base alle caratteristiche di qualità, resistenza e durabilità loro richieste; si conviene che un calcestruzzo appartenga ad una data classe quando i campioni rappresentativi del getto, prelevati all'atto della classificazione o della posa, adempiano a tutti i requisiti di qualità e resistenza, prescritti dal contratto e dalle norme per la classe stessa.

Nessun compenso particolare spetta all'Appaltatore qualora le caratteristiche di qualità contrattualmente prescritte siano superate dai campioni.

A meno di diversa prescrizione delle relative voci di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore, i prezzi unitari dei calcestruzzi sono validi per strutture rette o curve o comunque sagomate, di qualsiasi entità, di qualsiasi altezza e spessore, qualunque dia la loro quota rispetto al terreno e qualunque ne sia la destinazione.

Detti prezzi compensano, oltre a quanto altrove precisato in contratto, i seguenti oneri particolari:

- le spese per le indagini sui materiali e le composizioni, anche periodiche, a giudizio della Direzione Lavori;
- la pulizia e preparazione delle superfici di fondazione;
- il trasporto e posa in opera del calcestruzzo con tutti i mezzi atti ad evitare la segregazione e/o qualunque inizio della presa;
- la vibrazione in opera dei getti;
- l'umidificazione dei getti finiti o l'uso di mastice protettivo;
- la pulizia finale del getto, il taglio delle legature sporgenti e la stuccatura dei relativi incavi;
- la protezione del getto finito dal passaggio dei mezzi;
- la pulizia con aria ed acqua in pressione delle riprese, ovvero la loro scalpellatura;
- ogni e qualsiasi spesa per impalcature e ponti di servizio, di qualsiasi importanza;
- tutti i provvedimenti necessari o prescritti dalla Direzione Lavori per i getti in clima freddo od in clima caldo;
- la fornitura di fori, incastrature e vani di alloggiamento per l'appoggio o l'ancoraggio di altre strutture o meccanismi di qualsiasi genere o tipo;
- le prove di carico compresa la fornitura dei sovraccarichi, gli strumenti di prova, le incastellature, la manodopera di assistenza e quant'altro occorra per un regolare svolgimento della prova;
- il ripristino del calcestruzzo asportato dalle superfici di ripresa dei getti;
- la malta per le riprese di getto;
- le soggezioni dovute al getto in presenza delle armature dello scavo o durante il loro parallelo ripiegamento;
- l'allontanamento delle acque qualunque sia la qualità e qualunque le soggezioni dovute alla loro presenza;
- il prelievo in opera dei provini, la loro confezione e le spese per la relativa prova, compresi trasporti spedizioni, ecc.;
- la presenza nei getti di armature metalliche, centine, grigliati, reti, profilati metallici o in plastica, lamierini, ancoraggi e tubazioni;
- la protezione delle opere dagli effetti nocivi del dilavamento, del gelo, delle intemperie e della troppo rapida essiccazione;
- l'esecuzione di getti anche a campioni, ed in alternativa con fasi di scavo.

I prezzi dei calcestruzzi compensano le soggezioni dovute alla presenza dei ferri d'armatura fino a qualunque quantitativo. Non viene considerata come armatura di ferro la presenza di profilati metallici, centine, tubazioni, ancoraggi collegato a gabbie e simili, né si può tener conto di tale apporto ai fini della classificazione dei calcestruzzi armati.

I calcestruzzi vengono valutati sul vivo delle superfici, escludendo cioè gli intonaci, e pagati per il loro effettivo volume geometrico nel limite delle sagome prescritte, rimanendo a carico dell'Appaltatore tutti i maggiori volumi, comunque originati, e quindi anche se derivati da irregolarità delle fondazioni o delle sottostanti strutture.

Qualora la Direzione Lavori accettasse conglomerati cementizi le cui resistenze caratteristiche fossero risultate inferiori alle minime prescritte, alle quantità deficitarie verranno applicati i prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore ridotti a insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Qualora poi dai controlli periodici risultasse che sono stati approvvigionati inerti non corrispondenti alle prescrizioni e la Direzione Lavori ritenesse di accettare ugualmente le opere con gli stessi eseguite, a tutte le quantità di conglomerati di qualsiasi tipo eseguite nell'intervallo compreso tra il penultimo e l'ultimo controllo degli inerti verranno applicati i prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore ridotti dal 15% al 30% a seconda della maggiore o minore corrispondenza, e ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori.

Art. 118 - FERRO TONDO

Il ferro tondo per opere in c.a. verrà valutato secondo l'espressione del prezzo di elenco nei seguenti modi:

- a kg di materiale in opera al netto di sovrapposizioni e sfridi;
- compreso nel prezzo del conglomerato cementizio.

Art. 119 - IMPERMEABILIZZAZIONI

Le impermeabilizzazioni di solette o pareti, realizzate secondo le prescrizioni del prezzo unitario di elenco offerti dall'Appaltatore verranno valutate a metro quadro di superficie netta impermeabilizzata, non verrà eseguita alcuna detrazione in corrispondenza di camini e sfiati.

Art. 120 - IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti elettrici in opera con le prescrizioni fissate nella voce di elenco, saranno valutati secondo i punti di sottoarticolo conteggiati a numero.

L'amperometro diretto dovrà avere una corrente di fondo scala di almeno 10 volte la corrente d'impiego.

Art. 121 - RICERCA DI SOTTOSERVIZI

Le ricerche dei sottoservizi, si intendono compensate con il prezzo relativo allo scavo e reinterro.

In detto compenso sono compresi tutti i materiali necessari per il ripristino delle aree manomesse secondo quanto prescritto dalla voce di elenco.

Art. 122 - RECINZIONI FISSE

Le recinzioni fisse (recinzioni di confine, di proprietà, ecc.), eseguite secondo le prescrizioni della voce di elenco, saranno valutate a metro lineare di sviluppo effettivo in opera.

Art. 123 - CARPENTERIA METALLICA

Tutti i lavori in metallo saranno valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinata prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse dal peso le verniciature e coloriture, compresa invece la zincatura.

Qualora invece non vi sia la possibilità di provvedere tempestivamente alla pesatura diretta, i pesi dei lavori in metallo saranno valutati in base alle tabelle UNI per i profilati o pezzi normalizzati od in base al peso teorico ricavato dal calcolo del volume geometrico per il peso specifico di 7.850 Kg/ m^3 , per i lavori con parti o forme non normalizzate.

Qualora invece non sia possibile ricavarne teoricamente il peso reale la Direzione Lavori può pretendere in ogni momento la pesatura in pesa pubblica a completo carico dell'Appaltatore.

Nei prezzi dei lavori in metallo in opera, è compreso ogni e qualunque compenso per fornire speciali e accessorie, per lavorazioni, montaggi e posa in opera.

Sono pure compresi e compensati:

- . sia l'esecuzione dei raccordi fra i vari manufatti in metallo all'atto della posa in opera, sia l'esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, sia delle sigillature con relativa fornitura della malta di cemento opportunamente additivata;

- . la coloritura con minio o con zincante a freddo e successivo ciclo verniciante speciale secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, il tiro ed il trasporto in alto (ovvero la discesa in basso) e tutto quant'altro necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza;
- . la zincatura a caldo nei casi in cui questa sia prevista o ordinata dalla Direzione Lavori.

Art. 124 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Norme generali di esecuzione

L'Appaltatore non può iniziare lavori di demolizione o rimozione senza il preventivo benestare della Direzione dei Lavori, la quale, a suo insindacabile giudizio, stabilisce se le demolizioni possono essere effettuate per strutture complete o per campioni, dei quali fissa le dimensioni.

La Direzione dei Lavori ha inoltre la facoltà di ordinare la rimozione preventiva e l'accatastamento in cantiere di elementi accessori o strutturali compresi sia nelle strutture da demolire, sia in quelle che rimangono in posto.

Sono da demolire, sia in quelle che rimangono in posto. Sono da addebitare all'Appaltatore tutti i deterioramenti degli elementi oggetto di rimozione che si verificano per negligenza od incuria.

Tutti gli elementi residui di cui non venga ordinata la rimozione preventiva, possono essere demoliti unitamente alle strutture.

Prima di dare inizio alle rimozioni e alle demolizioni, l'Appaltatore deve procedere ad una diligente ricognizione delle strutture interessate, così da poter accuratamente programmare le modalità e la successione dei lavori e tempestivamente adottare quei provvedimenti che possono rendersi necessari in relazione al comportamento delle strutture durante la demolizione, al loro stato di conservazione e di stabilità ed alle variate condizioni di sollecitazione e di vincolo.

Le demolizioni devono venire limitate alle parti e dimensioni stabilite dalla D.LL. Qualora per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero danneggiate altre parti od oltrepassati i limiti fissati, le parti danneggiate o indebitamente demolite devono essere ricostruite a spese dell'Appaltatore.

Norme generali di valutazione

Le demolizioni vengono valutate, secondo le corrispondenti voci di Prezzi unitari di elenco offerti dall'Appaltatore, in base agli elementi geometrici, rilevati in contraddittorio, delle opere o strutture effettivamente asportate, nei limiti delle dimensioni e delle sagome prescritte dalla D.LL.

Quando anche tollerate dalla Direzione dei Lavori, le demolizioni oltre i limiti prescritti non vengono riconosciute ai fini contabili, fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore di trasportare a discarica le relative macerie e di ricostruire quanto indebitamente demolito, il tutto a sua cura e spese.

Le rimozioni di elementi accessori o strutturali ordinate dalla D.LL. vengono compensate, a corpo ed a misura, in base ai corrispondenti prezzi dell'Elenco, i quali sono comprensivi degli oneri per la scalinatura, la pulizia, l'eventuale numerazione dei singoli elementi e per il loro accurato accatastamento in cantiere.

I prezzi contrattuali delle demolizioni sono validi per demolizioni, sia di strutture di fondazione che di strutture in elevazione, si qualunque altezza, per qualsiasi spessore, a campioni, in breccia, su sezioni ristrette od obbligate per formazione di cavi, incavi ed aperture di qualsiasi ampiezza, estensione e profondità.

I prezzi contrattuali delle rimozioni e delle demolizioni compensano, oltre a quanto altrove precisato in contratto, anche i seguenti oneri particolari:

- * le impalcature ed i ponteggi di qualsiasi altezza ed importanza;
- * le puntellature, sbadacchiature e rinforzi, tanto delle parti da demolire quanto di quelle adiacenti che rimangono in posto;
- * gli sbarramenti e le segnalazioni atte ad isolare le zone interessate dai lavori;
- * le operazioni di rimozioni e demolizione prontamente dette, con le difficoltà derivanti dalla presenza di armature e profilati metallici, ancoraggi, tubazioni, travature anche se infisse o incorporate nelle strutture;
- * la suddivisione dei blocchi provenienti dalle demolizioni, compreso il taglio delle armature metalliche e degli elementi eterogenei;
- * l'aspersione con acqua delle strutture in demolizione;
- * il carico, il trasporto interno al cantiere, o alla discarica a qualsiasi distanza, e lo scarico dei materiali di risulta;
- * il carico, a selezione, il trasporto interno al cantiere e la sistemazione dei materiali a riporto o riempimento;
- * la formazione di eventuali depositi provvisori dei materiali di risulta.