GRUPPO DI PROGETTO:

Sollers - Studio Associato di Ingegneria:
Ing. GIORGIO MOZZO

SCOOP - Società Cooperativa di Progettazione a r.l.:
Arch. DONATELLA CHIARUTTINI

Arch. MONICA BOTTA

Giovane Professionista:
Ing. BARBARA DEVITO

CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA

DIREZIONE SVILUPPO ECONOMICO E SOCIALE

AREA EDILIZIA

EDIFICIO - ATTIVITÀ :	CODICE	
Via Trento e Trieste, 101 e 87C - 16019 Ronco Scrivia (GE)	EDIFICIO	ATTIVITÀ
I.I.S "Primo Levi"	11-12-13	A

COMMESSA : RETE DEI "CIVIC CENTER SCOLASTICI" DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA	CODICE COMMESSA
	LAS.17.00015

FASE : ESECUTIVO	STATO : PROGETTO
OGGETTO DELLA TAVOLA: Capitolato Speciale d'Appalto	

PROGETTISTI : Sollers - Studio Associato di Ingegneria
SCOOP - Società Cooperativa di Progettazione a r.l.
Arch. Monica Botta
Ing. Barbara Devito

N° TAVOLA						
013						
SCALA						
REVISIONE	X	B	C	D	E	F
DATA	14/02/2018					

STAFF DI PROGETTAZIONE		APPROVAZIONE DOCUMENTO	
coord. staff		RESP. UFFICIO	
strutture		Arch. Roberta Burroni	
tecn. progetto elettrico		DIRIGENTE TECNICO	
tecn. progetto termico		Ing. Gianni Marchini	
assistente		R.U.P.	
grafica CAD		Ing. Gianni Marchini	

Città Metropolitana di Genova

Direzione Sviluppo Economico e Sociale
Servizio Edilizia

****

Oggetto : **Commessa LAS.17.00015**

Realizzazione della rete dei "Civic Center Scolastici"

I.I.S. Primo Levi-Succursale, Corso-Trento e Trieste 101 e 87 c

16019 Ronco Scrivia (GENOVA)

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

IL PROGETTISTA

PARTE I - DEFINIZIONE TECNICO-ECONOMICA DELL'APPALTO 8
CAPO I – DEFINIZIONE DELL'APPALTO 8
Art. 1. Oggetto dell'appalto 8
Art. 2. Importo a base di gara 8
Art. 3. Categorie di opere - Requisiti di qualificazione e subappalti 9
Tabella A - Quadro riepilogativo Categorie di opere – Prevalente e Scorporabili 11
Art. 4. Gruppi di categorie omogenee di lavori 12
Tabella B - Quadro riepilogativo Gruppi di Categorie omogenee e Quadro incidenza Mano d'opera 12
CAPO II – DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE 13
Art. 5. Consegna dei lavori 13
Art. 6. Programma di esecuzione dei lavori 15
Art. 7. Termini per l'esecuzione e l'ultimazione dei lavori 15
Art. 8. Sospensioni totali o parziali dei lavori 16
Art. 9. Gestione dei sinistri e dei danni 17
Art. 10. Modifiche e Varianti contrattuali 17
CAPO III – CONTROLLO TECNICO-AMMINISTRATIVO E CONTABILE 19
Art. 11. Disposizioni generali 19
Art. 12. Contabilizzazione dei lavori 19
Art. 13. Riserve 20
CAPO IV – NORME DI SICUREZZA 21
Art. 14. Norme di sicurezza generali 21
Art. 15. Piani di sicurezza 21
CAPO V – ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'ESECUTORE 22
Art. 16. Oneri di carattere generale 22
Art. 17. Oneri e obblighi a carico dell'esecutore prima della stipulazione e consegna dei lavori 23
Art. 18. Oneri e obblighi a carico dell'esecutore dopo la consegna dei lavori 23
Art. 19. Obblighi speciali a carico dell'esecutore 26
Art. 20. Sistema qualità 27
Art. 21. Lavorazioni in garanzia 27
Tabella C – Schema tipico cartello di cantiere 29
PARTE II - DESCRIZIONE DELLE OPERE A CORPO 31
Art. 22. Generalità 31
Art. 23. Descrizione delle lavorazioni 31
Art. 24. Prezziari di riferimento 32
PARTE III - PRESCRIZIONI TECNICHE 33
Art. 25. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione 33

A - QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI 35
Art. 26. Materiali in genere 35
Art. 27. Acqua, calce, leganti idraulici, pozzolane, gesso 35
Art. 28. Sabbia, ghiaia, pietrisco, argilla espansa, pomice 36
Art. 29. Pietre naturali, marmi 37
Art. 30. Laterizi 39
Art. 31. Materiali ferrosi e metalli vari 39
Art. 32. Legnami 40
Art. 33. Prodotti di vetro (lastre, profilati ad U e vetri pressati) 40
Art. 34. Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili) 42
Art. 35. Infissi 43
Art. 36. Schermi 44
Art. 37. Materiali per pavimentazioni 44
Art. 38. Prodotti per coperture discontinue (a falda) 48
Art. 39. Materiali per rivestimenti 51
Art. 40. Tubazioni 51
Art. 41. Isolanti termo-acustici 54
Art. 42. Prodotti per Impermeabilizzazioni 57
Art. 43. Idrofughi - Idrorepellenti - Additivi 60
Art. 44. Idropitture - Pitture - Vernici - Smalti 60
Art. 45. Plastici per rivestimenti murali 62
Art. 46. Apparecchi igienico-sanitari 62
Art. 47. Rubinetterie 63
Art. 48. Materiali diversi 63
Art. 49. Materiali per conglomerati cementizi e per malte 63
Art. 50. Elementi di laterizio e calcestruzzo 64
Art. 51. I prodotti di calcestruzzo 64
Art. 52. Idropitture - Pitture - Vernici – Smalti 65
Art. 53. Plastici per rivestimenti murali 67
Art. 54. Le membrane per coperture 67
Art. 55. Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri 69
Art. 56. I prodotti forniti sotto forma di liquidi 69
Art. 57. Prodotti diversi 70
Art. 58. Sigillanti 71
Art. 59. Adesivi 71
Art. 60. Geotessili 71
Art. 61. Prodotti per rivestimenti esterni 72
Art. 62. Prodotti rigidi 72
Art. 63. Prodotti per isolamento termico 73
Art. 64. Materiali isolanti forniti sotto forma di lastre o blocchi 74

Art. 65. Materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera 75
Art. 66. Prodotti per pareti esterne e partizioni interne 75
Art. 67. Prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari 75
Art. 68. Prodotti ed i componenti per facciate continue 75
Art. 69. Prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate 76
Art. 70. Prodotti a base di cartongesso 76
Art. 71. Prodotti per assorbimento acustico 76
Art. 72. Classificazione degli assorbenti acustici 76
Art. 73. Materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi 77
Art. 74. Materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera 77
Art. 75. Prodotti per isolamento acustico 77
Art. 76. Materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre o blocchi 78
Art. 77. Materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera 78

B - CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM): 78

Nuove costruzioni, ristrutturazione e manutenzione degli edifici 78
Art. 78. Criteri Ambientali Minimi (CAM) 78

C- NORME GENERALI 89
Art. 79. Opere provvisionali, macchinari e mezzi d'opera 89
Art. 80. Protezione dei materiali e delle opere 90
Art. 81. Costruzioni in zone sismiche 92
Art. 82. Disposizioni legislative e normative 92

D - MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO 93
Art. 83. Rilievi – Capisaldi - Tracciamenti 93
Art. 84. Scavi in genere 93
Art. 85. Scavi di sbancamento 93
Art. 86. Scavi di fondazione od in trincea 93
Art. 87. Demolizioni e rimozioni 94
Art. 88. Rilevati e rinterri 94
Art. 89. Palificazioni 95
Art. 90. Malte e conglomerati 97
Art. 91. Malte additivate 99
Art. 92. Malte preconfezionate 100
Art. 93. Murature in genere 100
Art. 94. Murature e riempimenti in pietrame a secco - Vespai 101
Art. 95. Murature di pietrame con malta 101
Art. 96. Murature di mattoni 102
Art. 97. Pareti di una testa ed in foglio in mattoni pieni e forati 103
Art. 98. Calcestruzzi e conglomerati 103

Art. 99. Calcestruzzi cementizi strutturali con inerti leggeri 104
Art. 100. Opere in cemento armato normale e precompresso 104
Art. 101. Strutture prefabbricate 106
Art. 102. Strutture in acciaio 106
Art. 103. Solai 111
Art. 104. Coperture a tetto 112
Art. 105. Coperture a terrazzo 112
Art. 106. Opere di impermeabilizzazione 113
Art. 107. Intonaci 114
Art. 108. Decorazioni 115
Art. 109. Rivestimenti 116
Art. 110. Pavimentazioni permeabili e drenanti 116
Art. 111. Pavimentazioni inerbite 117
Art. 112. Sistema di inverdimento verticale 118
Art. 113. Opere di marmo, pietre naturali ed artificiali 119
Art. 114. Infissi interni 120
Art. 115. Infissi in legno 121
Art. 116. Opere di carpenteria 121
Art. 117. Opere in ferro 122
Art. 118. Opere da pittore 123
Art. 119. Tubazioni 123
Art. 120. Impianto idrosanitario 125
Art. 121. Impianto fognario 128
Art. 122. Impianto di scarico acque meteoriche 130
Art. 123. Impianti di ascensori, montacarichi, scale e marciapiedi mobili 131
Art. 124. Collocamento in opera 133
Art. 125. Impianti elettrici e speciali 135
Art. 126. Impianti di videosorveglianza 145
Art. 127. Impianto di connessione wifi zone 148
Art. 128. Colonnine e sistemi di ricarica per veicoli elettrici 150
Art. 129. Impianti elettrici in generale 153
Art. 130. Esecuzione di cavidotti lungo strade esistenti 153
Art. 131. Pozzetti 154
Art. 132. Fornitura di cavi 154
Art. 133. Posa cavi 154
Art. 134. Tubazioni e tubi doppia parete 154
Art. 135. Norme generali 156
Art. 136. Demolizioni 156
Art. 137. Murature 156
Art. 138. Opere in ferro 158

Art. 139. Tubazioni 158
Art. 140. Tinteggiature, coloriture e verniciature 160
Art. 141. Impianti elettrici 161

ALLEGATI

ALLEGATO A: Specifiche Tecniche Opere Edili (doc. 022)

ALLEGATO B: Specifiche Tecniche Opere a Verde (doc. 023)

ALLEGATO C: Specifiche Tecniche Impianti (doc. 006)

RIFERIMENTI NORMATIVI	
D.Lgs. 50/2016	*(decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 – Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture, così come aggiornato dal D.Lgs. 56/2017)*
D.P.R. 207/2010	*(decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 – Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE") Limitatamente alle norme applicabili nel regime transitorio ai sensi dell'art. 217 comma 1 let. u)*
D.MIT. 49/2018	*Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Decreto ministeriale 7 marzo 2018, n. 49 - Regolamento recante: "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione".*
D.M. 248/2016	*(decreto ministeriale 10 novembre 2016, n. 248 – Regolamento recante individuazione delle opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica e dei requisiti di specializzazione richiesti per la loro esecuzione, ai sensi dell'articolo 89 comma 11 del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50)*
D.M. 154/2017	*Decreto Ministero dei Beni dei beni e delle attività culturali e del turismo - Decreto ministeriale 22 agosto 2017, n. 154 - Regolamento sugli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni culturali tutelati ai sensi del d.lgs. n. 42 del 2004, di cui al decreto legislativo n. 50 del 2016*
D.M. 145/2000	*(decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145 – Capitolato generale d'appalto)*
D.Lgs. 81/2008	*(decreto legislativo 9 aprile 2008, n° 81 - Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro)*
D.P.R. 380/2001	*(decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia)*
D.Lgs. 192/2005	*(decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia)*
DMIT. 17 gennaio 2018	*(decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»)*

CAPO I – DEFINIZIONE DELL'APPALTO

Art. 1. Oggetto dell'appalto

L'oggetto dell'appalto a **corpo** consiste nell'**esecuzione** di tutti i lavori e le forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di:

Rete dei "Civic Center Scolastici" della Città Metropolitana di Genova presso l' I.I.S. "Primo Levi" Via Trento e Trieste 101 e 87c, Ronco Scrivia (Genova).

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 capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, dei quali l'esecutore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'esecutore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Art. 2. Importo a base di gara

L'importo posto a base dell'affidamento risulta il seguente:

		Importo a corpo
a)	**Importo esecuzione lavori** *(soggetto a ribasso)*	€. 3.178.105,80
b)	**Oneri della sicurezza** *(non soggetto a ribasso)*	€. 169.201,42
	Importo a base di gara	**€. 3.347.307,22**

Tutti i valori in cifra assoluta indicati nei documenti progettuali della stazione appaltante devono intendersi I.V.A. esclusa, ove non diversamente specificato.

I suddetti importi di cui sopra, suddivisi per categorie omogenee, sono specificatamente indicati nella Tabella B del presente capitolato.

In particolare si precisa che, nella formulazione dei suddetti importi si è considerato:

- l'onere per l'esecuzione dei lavori in modo discontinuo sull'edificio in oggetto al fine di garantire la continuità delle attività in corso *(scolastica, uffici, ecc.)*

pertanto l'esecutore non potrà per questi motivi chiedere maggiori compensi.

Sono a carico dell'esecutore, intendendosi remunerati con il corrispettivo contrattuale, tutti gli oneri, i rischi e le spese relative alla prestazione delle attività e dei servizi oggetto del contratto, ivi comprese tutte le attività necessarie per apportare le integrazioni, modifiche e gli adeguamenti richiesti dal RUP e/o dal Committente, nell'ambito dell'oggetto contrattuale, prima dell'approvazione del progetto, anche derivanti da osservazioni di altri soggetti pubblici legittimati (quali ad esempio conferenza dei servizi e civiche amministrazioni).

Sono altresì a carico dell'esecutore, intendendosi remunerati con il corrispettivo contrattuale, ogni attività e fornitura che si rendesse necessaria per l'esecuzione delle prestazioni contrattuali, o, comunque, opportuna per un corretto e completo adempimento delle obbligazioni previste, ivi compresi quelli relativi ad eventuali spese di viaggio, vitto e alloggio per il personale addetto alla esecuzione contrattuale, nonché ai connessi oneri assicurativi, le spese postali e telefoniche, la riproduzione e l'invio dei documenti progettuali (elaborati grafici, fotografici e descrittivi) al RUP, il tempo necessario per l'illustrazione del progetto nell'ambito di presentazioni ufficiali, conferenze di servizi, procedure amministrative, per l'acquisizione di pareri e autorizzazioni di qualunque genere anche in corso d'opera.

Art. 3. Categorie di opere - Requisiti di qualificazione e subappalti

(art. 84 – 105 - 216 commi 14-15 D.Lgs. 50/2016 Artt. 32 comma 7 e 61 D.P.R. 207/2010 – art. 12 DL. 47/2014 convertito con modifiche dalla L. 80/2014 - D.M. 24/04/2014 – D.M. 248/2016- D.M. 154/2017)

Al fine di individuare i requisiti di cui all'articolo 61 del D.P.R. 207/2010 in conformità all'allegato A al predetto decreto e dei decreti ministeriali vigenti:

A) **I lavori della <u>categoria prevalente</u>** *(art. 3 comma 1 let.oo-bis D.Lgs. 50/2016)* sono i seguenti :

Lavorazioni dell'appalto			Classifica	Qualific. Obblig. (SI/NO)	Importo (€)	% sul valore complessivo dell'opera	Incidenza % manodopera
categoria		descrizione categoria					
1	**OG 1**	**Edifici civili e industriali**	**III bis**	**SI**	**1.766.097,58**	**52,76%**	**41,68**
Ai fini di una maggiore specificazione si evidenziano alcune lavorazioni comprese nell'importo della categoria prevalente di cui sopra:							
a	OG 2	Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela ai sensi delle disposizioni in materia di beni culturali e ambientali	I	SI	28.567,85	0,85	37,26

B) **I lavori delle <u>categorie scorporabili</u>** *(art. 3 comma 1 let.oo-ter D.Lgs. 50/2016 e art. 1 comma 3 D.M. 248/2016)* appartenenti a categorie diverse da quella prevalente e di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori ovvero di importo superiore a 150.000 euro ovvero appartenenti alle categorie di cui all'art. 89 comma 11 del D.Lgs. 50/2016, sono le seguenti:

Lavorazioni dell'appalto			Classifica	Qualific. Obblig. (SI/NO)	Importo (€)	% sul valore complessivo dell'opera	Incidenza % manodopera
categoria		descrizione categoria					
2	**OG 11**	**Impianti tecnologici**	**II**	**SI**	**418.315,95**	**12,50**	**30,75**
3	**OS 18-A**	**Componenti strutturali in acciaio**	**I**	**SI**	**288.777,47**	**8,63**	**36,99**
4	**OS 21**	**Opere strutturali speciali**	**II**	**SI**	**474.407,55**	**14,17**	**42,94**
5	**OS 32**	**Strutture in legno**	**I**	**SI**	**103.462,85**	**3,09**	**22,13**
6	**OS 24**	**Verde e arredo urbano**	**I**	**SI**	**276.019,38**	**8,25**	**36,65**
7	**OS4**	**Impianti elevatori**	**I**	**SI**	**20.226,44**	**0,60**	**9,17**

In fase esecutiva le lavorazioni possono essere, a scelta dell'esecutore, **subappaltabili,** qualora siano state indicate come subappaltabili in sede d'offerta, **fino alla quota del 30 % dell'importo complessivo del contratto di lavori,** ai sensi dell'art. 105 comma 2 del D.Lgs. 50/2016**, esclusivamente ad imprese in possesso delle relative qualificazioni,** alle condizioni di legge e del presente capitolato speciale, con i limiti e le prescrizioni di cui ai commi successivi.

Ai fini della qualificazione, qualora l'importo del subappalto sia superiore a € 150.000,00, il subappaltatore deve essere in possesso dell'attestato di qualificazione, qualora l'importo sia inferiore a € 150.000,00, il

subappaltatore può essere qualificato ai sensi dell'articolo 90, o art. 248 per i beni del patrimonio culturale, del D.P.R. 207/2010 oppure essere in possesso dell'attestato di qualificazione.

Nei casi previsti all'art. 105 comma 13 del D.Lgs. 50/2016 la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore o al cottimista l'importo dovuto per le prestazioni eseguite dagli stessi, nei limiti del contratto di subappalto. In questo caso gli affidatari comunicano alla stazione appaltante la parte delle prestazioni eseguite dal subappaltatore o dal cottimista, con la specificazione del relativo importo e con proposta motivata di pagamento.

I lavori relativi alle categorie scorporabili OG11 e OS21, rientranti nelle tipologie di cui all'art. 2 del D.M. 248/2016 (*lavori di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica quali strutture, impianti e opere speciali)* e di valore superiore al 10% dell'importo totale dei lavori, **sono,** a scelta dell'esecutore, **subappaltabili**, ai sensi dell'art. 105 comma 5 del D.Lgs. 50/2016, **nella misura del 30% dell'importo della categoria**, ad imprese in possesso delle relative qualificazioni, alle condizioni di legge e del presente capitolato speciale.

Il limite di cui al comma precedente non è computato ai fini del raggiungimento del limite della quota complessiva contrattuale di cui all'art. 105 comma 2 del D.Lgs. 50/2016.

L'eventuale subappalto non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.

Qualora l'esecutore non ritenga di eseguire totalmente le lavorazioni, direttamente o tramite un'impresa mandante, nel caso di associazione temporanea di tipo verticale, deve obbligatoriamente indicare in sede di gara i relativi lavori come subappaltabili, fermo restando il limite massimo di subappaltabilità di cui sopra, pena la non ammissione alla gara stessa.

I lavori relativi alle categorie scorporabili OS18-A, OS32 e OS4, rientranti nelle tipologie di cui all'art. 2 del D.M. 248/2016 (*lavori di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica quali strutture, impianti e opere speciali)* e di valore inferiore al 10% dell'importo totale dei lavori, **sono,** a scelta dell'esecutore, **subappaltabili nella misura del 100% dell'importo della categoria**, ad imprese in possesso delle relative qualificazioni, alle condizioni di legge e del presente capitolato speciale.

Il limite di cui al comma precedente è computato ai fini del raggiungimento del limite della quota complessiva contrattuale di cui all'art. 105 comma 2 del D.Lgs. 50/2016.

I lavori relativi alla categoria scorporabile OS24, rientranti nelle tipologie di cui all'art. 12, comma 2 let. b) del DL. 47/2014 convertito con modifiche dalla L. 80/2014 (*lavorazioni a qualificazione obbligatoria)*, **possono essere realizzate dall'esecutore**, direttamente o tramite un'impresa mandante nel caso di associazione temporanea di tipo verticale, **solo se in possesso delle relative qualificazioni**, ***oppure subappaltabili***, qualora siano stati indicati come subappaltabili in sede d'offerta e nei limiti della quota complessiva contrattuale di cui ai punti precedenti, ***esclusivamente ad imprese in possesso delle relative qualificazioni***, alle condizioni e limiti di legge e del presente capitolato speciale.

Per i lavori relativi alla categoria OG11, vige l'obbligo d'esecuzione da parte d'installatori aventi i requisiti di cui agli artt. 3 e 4 del D.M. 37/2008.

Per i lavori relativi alle categorie **OG2 e OS24**, **sottoposti alle disposizioni di tutela di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42**, vige l'obbligo del **possesso dei requisiti di qualificazione degli esecutori e dei direttori tecnici di cui all'art. 146 del D.Lgs. 50/2016 e del DM dei beni e delle attività culturali e del turismo 22 agosto 2017, 154** (*per gli esecutori: attestato di qualificazione per la relativa categoria per importi superiori a € 150.000,00 ai sensi degli artt. 4÷11 del DM o requisiti di cui all'articolo 12 del DM per importi inferiori a € 150.000,00 – per i direttori tecnici: art. 13 del DM*).

Tabella A - Quadro riepilogativo Categorie di opere – Prevalente e Scorporabili

Lavorazioni dell'appalto		Classifica	Qualific. Obblig. (SI/NO)	Importo (€)	% sul valore complessivo dell'opera	Incidenza % manodopera
cat.	descrizione categoria					
CATEGORIA PREVALENTE						
OG1	**Edifici civili e industriali**	**III bis**	**SI**	**1.766.097,58**	**52,76%**	**41,68**
Ai fini di una maggiore specificazione si evidenziano alcune lavorazioni comprese nell'importo della categoria prevalente di cui sopra:						
OG 2	*Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela ai sensi delle disposizioni in materia di beni culturali e ambientali*	*I*	*SI*	*28.567,85*	*0,85*	*37,26*
CATEGORIE SCORPORABILI						
OG 11	**Impianti tecnologici**	**II**	**SI**	**418.315,95**	**12,50**	**30,75**
OS 18-A	**Componenti strutturali in acciaio**	**I**	**SI**	**288.777,47**	**8,63**	**36,99**
OS 21	**Opere strutturali speciali**	**II**	**SI**	**474.407,55**	**14,17**	**42,94**
OS 32	**Strutture in legno**	**I**	**SI**	**103.462,85**	**3,09**	**22,13**
OS 24	**Verde e arredo urbano**	**I**	**SI**	**276.019,38**	**8,25**	**36,65**
OS4	**Impianti elevatori**	**I**	**SI**	**20.226,44**	**0,60**	**9,17**
TOTALE COMPLESSIVO LAVORI				**3.347.307,22**	**100%**	**38,87**

Art. 4. Gruppi di categorie omogenee di lavori

I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'art. 43, commi 6, 7 e 8, e all'art. 184 del D.P.R. 207/2010, sono indicati nella tabella B di seguito indicata.

La forma e le principali dimensioni delle opere che rappresentano l'oggetto dell'appalto risultano dagli elaborati di progetto che fanno parte integrante del contratto.

Le opere di cui al presente articolo sono più estesamente descritte nella PARTE II del Capitolato Speciale di Appalto.

Tabella B - Quadro riepilogativo Gruppi di Categorie omogenee e Quadro incidenza Mano d'opera

n°	Tipologie categorie (e sottocategorie) omogenee dei lavori	Totali per categorie (e sottocategorie)		Quadro incidenza mano d'opera	
		Importo	% su totale appalto	Costo personale	% Su singole voci
1	**OPERE EDILI**				
OG1-OG2	*Edifici civili e industriali*	1.766.097,58	52,76	736.162,27	41,68
OS 18-A	*Componenti strutturali in acciaio*	288.777,47	8,63	106.805,60	36,99
OS 21	*Opere strutturali speciali*	474.407,55	14,17	203.717,51	42,94
OS 32	*Strutture in legno*	103.462,85	3,09	22.891,63	22,13
Totale opere edili		**2.632.745,45**	**78,65**	**1.069.577,01**	**40,63**
2	**OPERE TECNOLOGICHE**				
OS30	*Impianti elettrici*	260.634,97	7,79%	76.225,31	29,25%
OS3	*Impianti idrico sanitario*	48.701,76	1,45%	21.067,68	43,26%
OS28	*Impianti riscaldamento*	108.979,22	3,26%	31.319,43	28,74%
OS4	*Impianti elevatori*	20.226,44	0,60%	1.855,13	9,17%
Totale opere tecnologiche		**438.542,39**	**13,10**	**130.467,55**	**29,75**
3	**OPERE A VERDE E ARREDO URBANO**				
OS 24	*Verde e arredo urbano*	276.019,38	8,25	101.172,39	36,65
Totale opere a verde e arredo urbano		**276.019,38**	**8,25**	**101.172,39**	**36,65**
					% su totale appalto
TOTALE LAVORI A BASE DI GARA		**3.347.307,22**	**100**	**1.301.216,95**	**38,87**

di cui		*Soggetto a ribasso*	% su totale appalto	*Non soggetto a ribasso*	% su totale appalto
a	**Importo lavori** *(soggetto a ribasso)*	3.178.105,80	94,95		
b	**Oneri sicurezza** *(non soggetti a ribasso)*			169.201,42	5,05
TOTALI		**3.178.105,80**	**94,95**	**169.201,42**	**5,05**

Il costo del personale è stato così determinato:

- per le voci di lavorazioni previste dal Prezziario regionale Opere Edili e Impiantistiche della Liguria Anno 2017, dal Prezziario Regione Piemonte Opere Edili – 2017 e Prezziario Regione Umbria – Opere a verde – 2017 applicando le percentuali di manodopera riportate su ogni voce, come indicato sul Computo Metrico Estimativo;
- per le voci di manodopera pura sono stati applicati i prezzi orari previsti dal Prezziario Regionale per le diverse figure (edili, impiantisti), come indicato sul Computo Metrico Estimativo;
- per le voci di lavorazioni non presenti dal Prezziario Regionale la quota parte di manodopera è stata stimata in base ad un'analisi prezzi desunta da lavorazioni similari.

I prezzi previsti dai Prezziari Regionali comprendono la retribuzione contrattuale, le spese generali e gli utili di impresa.

CAPO II – DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 5. Consegna dei lavori

(Artt. 32 D.Lgs. 50/2016, art. 5 D.MIT. 49/2018)

Il responsabile del procedimento autorizza il direttore dei lavori alla consegna dei lavori solo dopo che il contratto è divenuto efficace, salvo nei casi di urgenza di cui all'art. 32 comma 8 del D.Lgs. 50/2016 in cui il responsabile del procedimento può autorizzare il direttore dei lavori alla consegna dei lavori subito dopo che l'aggiudicazione definitiva è divenuta efficace.

La consegna dei lavori, fatto salvo i casi d'urgenza, dovrà avvenire entro 45 giorni dalla data di stipula del contratto, previa convocazione dell'esecutore.

Il direttore dei lavori comunica con un congruo preavviso all'esecutore il giorno e il luogo in cui deve presentarsi, munito del personale idoneo, nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto.

All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il direttore dei lavori e l'esecutore sottoscrivono il relativo verbale e da tale data decorre utilmente il termine per il compimento dei lavori.

Il direttore dei lavori trasmette il verbale di consegna sottoscritto dalle parti al RUP.

Sono a carico dell'esecutore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica ed al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante.

Qualora l'esecutore non si presenti, senza giustificato motivo, nel giorno fissato dal direttore dei lavori per la consegna, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta, oppure, di fissare una nuova data per la consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione.

Qualora la consegna avvenga in ritardo per causa imputabile alla stazione appaltante, l'esecutore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'esecutore ha diritto

al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, ma in misura non superiore ai limiti indicati ai di cui ai commi 12 e 13 dell'art. 5 del D.MIT. 49/2018.

Ove l'istanza dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un indennizzo per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite al comma 14 dell'art. 5 del D.MIT. 49/2018.

La facoltà della stazione appaltante di non accogliere l'istanza di recesso dell'esecutore non può esercitarsi, con le conseguenze sopraindicate, qualora il ritardo nella consegna dei lavori superi la metà del termine utile contrattuale o comunque sei mesi complessivi.

Oltre alle somme espressamente previste nei commi precedenti, nessun altro compenso o indennizzo spetta all'esecutore.

Il direttore dei lavori può prevedere la *consegna parziale dei lavori* in relazione alla natura degli stessi ovvero nei casi di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili; in quest'ultimo caso l'esecutore è tenuto a presentare, a pena di decadenza dalla possibilità di iscrivere riserve per ritardi, un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili.

Realizzati i lavori previsti dal programma, qualora permangano le cause di indisponibilità si applica la disciplina relativa alla sospensione dei lavori.

Nel caso di consegna parziale la data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale redatto dal direttore dei lavori.

Nel caso di *consegna d'urgenza ai sensi dell'art. 32 comma 8 del D.Lgs. 50/2016* il verbale deve indicare espressamente le lavorazioni che l'esecutore deve immediatamente eseguire, comprese le opere provvisionali; in questo caso l'esecutore dovrà comunque consegnare la documentazione di cui all'art. 16 del presente capitolato.

Al verbale di consegna dovrà essere allegato il *Programma di esecuzione dei lavori,* presentato dall'esecutore prima dell'inizio dei lavori ai sensi dell'art. 1 comma 1 let) f del D.MIT. 49/2018 e dell'art. 6 del presente Capitolato, nel rispetto delle scadenze obbligatorie stabilite dalla Stazione Appaltante e richiamate all'art. 7 del presente Capitolato.
Il direttore dei lavori è responsabile della corrispondenza del verbale di consegna dei lavori all'effettivo stato dei luoghi.

Il processo **verbale di consegna**, redatto in contradditorio con l'esecutore, deve contenere i seguenti elementi:

a) le condizioni e circostanze speciali locali riconosciute e le operazioni eseguite, come i tracciamenti, gli accertamenti di misura, i collocamenti di sagome e capisaldi;

b) l'indicazione delle aree, dei locali e delle condizioni di disponibilità dei mezzi d'opera per l'esecuzione dei lavori dell'esecutore, nonché l'ubicazione e la capacità delle cave e delle discariche concesse o comunque a disposizione dell'esecutore;

c) la dichiarazione che l'area su cui devono eseguirsi i lavori è libera da persone e cose e, in ogni caso che lo stato attuale è tale da non impedire l'avvio e la prosecuzione dei lavori;

Nel caso in cui siano riscontrate differenze fra le condizioni locali e il progetto esecutivo, non si procede alla consegna e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al RUP, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche, proponendo i provvedimenti da adottare.

Il responsabile del procedimento, acquisito il benestare del dirigente competente, cui ne avrà riferito, nel caso in cui l'importo netto dei lavori non eseguibili per effetto delle differenze riscontrate sia inferiore al quinto dell'importo netto di aggiudicazione e sempre che la eventuale mancata esecuzione non incida sulla funzionalità dell'opera o del lavoro, dispone che il direttore dei lavori proceda alla consegna parziale, invitando l'esecutore a presentare, entro un termine non inferiore a trenta giorni, il programma di esecuzione.

Qualora l'esecutore intenda far valere pretese derivanti dalla riscontrata difformità dello stato dei luoghi rispetto a quello previsto in progetto, deve formulare riserva sul verbale di consegna.

Qualora, per l'estensione delle aree o dei locali, o per l'importanza dei mezzi d'opera, occorra procedere in più luoghi e in più tempi ai relativi accertamenti, questi fanno tutti parte integrante del processo verbale di consegna.

Nel caso di subentro di un esecutore ad un altro nell'esecuzione dell'appalto, il direttore dei lavori redige apposito verbale in contraddittorio con entrambi gli esecutori per accertare la consistenza dei materiali, dei mezzi d'opera e di quant'altro il nuovo esecutore deve assumere dal precedente, e per indicare le indennità da corrispondersi.

Qualora l'esecutore sostituito nell'esecuzione dell'appalto non intervenga alle operazioni di consegna, oppure rifiuti di firmare i processi verbali, gli accertamenti sono fatti in presenza di due testimoni ed i relativi processi verbali sono dai medesimi firmati assieme al nuovo esecutore.

Trascorso inutilmente e senza giustificato motivo il termine per la consegna dei lavori assegnato dal direttore dei lavori al nuovo esecutore, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione.

Art. 6. Programma di esecuzione dei lavori

(Art. 1 c.1 let. f) D.MIT. 49/2018)

Prima dell'inizio dei lavori l' esecutore ha l'obbligo di presentare il programma di esecuzione dei lavori, in cui siano graficamente rappresentate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Il programma deve essere coerente con il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante, con l'offerta tecnica presentata in sede di gara e con le obbligazioni contrattuali.

Il programma deve essere approvato dalla direzione lavori e dal Responsabile del Procedimento, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si pronunci il programma s'intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni evidentemente incompatibili.

Il programma presentato dall'esecutore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori ed in particolare:

a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;

b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;

c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;

d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;

e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92 del D.Lgs. 81/2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

Art. 7. Termini per l'esecuzione e l'ultimazione dei lavori

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **960 (novecentosessanta)** naturali, successivi e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori di cui all'articolo precedente e la loro esecuzione dovrà avvenire nel rispetto delle date stabilite e fissate dal *Programma di esecuzione dei lavori presentato dall'*esecutore*,* di cui all'art. 6 del presente Capitolato.

Nel tempo utile previsto di cui al primo comma, fatto salvo quanto previsto dall'art. 107 del D.Lgs. 50/2016, sono compresi anche:

- i tempi necessari all'ottenimento da parte dell'esecutore di tutte le autorizzazioni e/o certificazioni obbligatorie o propedeutiche all'esecuzione dei lavori;
- i giorni di andamento stagionale sfavorevole e degli eventi meteorologici;

- l’esecuzione dei lavori in modo irregolare e discontinuo per garantire lo svolgimento regolare dell’attività in corso nell’edificio (attività scolastica , uffici, ecc.); per cui eventuali interferenze tra i cantieri non costituiranno diritto a proroghe o modifiche alle scadenze contrattuali
- le ferie contrattuali

L’esecutore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l’approntamento delle opere necessarie all’inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante ovvero necessarie all’utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Al termine delle opere l’esecutore deve **inviare al direttore dei lavori**, tramite Pec o fax, la **comunicazione di intervenuta ultimazione dei lavori,** al fine di consentire allo stesso i necessari accertamenti in contraddittorio.

Nel caso di esito positivo dell’accertamento, il direttore dei lavori rilascia il certificato di ultimazione dei lavori e lo invia al Rup, che ne rilascia copia conforme all’esecutore.

In caso di esito negativo dell’accertamento, il direttore dei lavori, constatata la mancata ultimazione dei lavori, rinvia i necessari accertamenti sullo stato dei lavori al momento della comunicazione dell’esecutore di avvenuta ultimazione degli stessi, con contestuale applicazione delle penali per ritardata esecuzione.

In ogni caso, alla data di scadenza prevista dal contratto, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l’esecutore un **verbale di constatazione sullo stato dei lavori**.

Il certificato di ultimazione può prevedere l’assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull’uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l’inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l’avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

Qualora l’esecutore *non abbia provveduto, contestualmente alla comunicazione di fine lavori, alla* ***consegna di tutte le certificazioni, delle prove di collaudo e di quanto altro necessario al collaudo dei lavori ed all’ottenimento dei certificati di prevenzione incendi, agibilità*****, ecc.,** il certificato di ultimazione lavori assegnerà all’esecutore un termine non superiore a 15 giorni naturali e consecutivi per la produzione di tutti i documenti utili al collaudo delle opere e/o al conseguimento delle ulteriori certificazioni sopraindicate. Decorso inutilmente detto termine il certificato di ultimazione lavori precedentemente redatto diverrà inefficace, con conseguente necessità di redazione di un nuovo certificato che accerti l’avvenuto adempimento documentale. Resta salva l’applicazione delle **penali** previste nel presente capitolato.

Art. 8. Sospensioni totali o parziali dei lavori

(Art. 10 D.M. 49/2018)

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, la stazione appaltante dispone la sospensione dell'esecuzione del contratto secondo le modalità e procedure di cui all’art. 107 del D.Lgs. 50/2016.

In particolare rientrano in tali casi le avverse condizioni climatologiche, le cause di forza maggiore, le circostanze derivanti da esigenze scolastiche speciali nonché la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d’opera nei casi previsti dalla normativa.

Durante il periodo di sospensione, il direttore dei lavori dispone visite periodiche al cantiere per accertare le condizioni delle opere e la presenza eventuale della manodopera e dei macchinari eventualmente presenti e dà le disposizioni necessarie a contenere macchinari e manodopera nella misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e per facilitare la ripresa dei lavori.

Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell’art. 107 del D.Lgs. 50/2016, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato, ai sensi dell'articolo 1382 del codice civile, secondo i seguenti criteri previsti all’art. 10 del D.MIT. 49/2018.

La sospensione parziale dei lavori determina il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non

eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il crono programma.

Non appena siano venute a cessare le cause della sospensione il direttore dei lavori lo comunica al RUP affinché quest'ultimo disponga la ripresa dei lavori e indichi il nuovo termine contrattuale. Entro 5 giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal RUP, il direttore dei lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'esecutore e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal RUP.

Nel caso in cui l'esecutore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e il RUP non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, l'esecutore può diffidare il RUP a dare le opportune disposizioni al direttore dei lavori perché provveda alla ripresa; la diffida proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter scrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori.

Art. 9. Gestione dei sinistri e dei danni

(Art. 11 D.M. 49/2018)

Nel caso in cui nel corso dell'esecuzione dei lavori si verifichino sinistri alle persone o danni alle proprietà, il Direttore dei Lavori compila una relazione nella quale descrive il fatto e le presumibili cause e adotta gli opportuni provvedimenti finalizzati a ridurre le conseguenze dannose. Tale relazione è trasmessa senza indugio al Rup.

Restano a carico dell'esecutore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa:

a) tutte le misure, comprese le opere provvisionali, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto;

b) l'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti.

L'esecutore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto.

Nel caso di danni causati da forza maggiore l'esecutore ne fa denuncia al Direttore dei Lavori entro cinque giorni dal verificarsi dell'evento, a pena di decadenza dal diritto all'indennizzo.

Al fine di determinare l'eventuale indennizzo al quale può avere diritto l'esecutore, spetta al Direttore dei Lavori redigere processo verbale alla presenza di quest'ultimo, accertando:

a) lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;

b) le cause dei danni, precisando l'eventuale caso fortuito o di forza maggiore;

c) la eventuale negligenza, indicandone il responsabile, ivi compresa l'ipotesi di erronea esecuzione del progetto da parte dell'appaltatore;

d) l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del Direttore dei Lavori;

e) l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

L'esecutore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne che nelle parti ove lo stato dei luoghi debba rimanere inalterato per provvedere all'accertamento dei fatti e previo accertamento e ordine del Responsabile del Procedimento.

L'indennizzo per i danni è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione, valutati ai prezzi e alle condizioni di contratto, con esclusione dei danni e delle perdite di materiali non ancora posti in opera, nonché delle opere provvisionali e dei mezzi dell'esecutore.

Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

Art. 10. Modifiche e Varianti contrattuali

(Art. 106 D.Lgs. 50/2016 art. 8 D.M. 49/2018)

Il direttore dei lavori fornisce al RUP l'ausilio necessario per gli accertamenti in ordine alla sussistenza delle condizioni di cui all'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016, ai sensi dell'art. 8 del D.MIT. 49/2018.

Nei casi e alle condizioni previste dalla normativa il Direttore dei Lavori propone al Rup le modifiche, nonché le varianti dei contratti in corso di esecuzione e relative **perizie di variante**, indicandone i motivi in apposita **relazione** da inviare al Rup.

Con riferimento ai casi indicati dall'art. 106 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 50/2016 – varianti in corso d'opera, il Direttore dei Lavori descrive la situazione di fatto ai fini dell'accertamento da parte del Rup della sua non imputabilità alla stazione appaltante, della sua non prevedibilità al momento della redazione del progetto o della consegna dei lavori e delle ragioni per cui si rende necessaria la variazione.

Le modifiche, nonché le varianti dei contratti in corso di esecuzione devono essere autorizzate dal Rup con le modalità previste dalla stazione appaltante nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati all'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016.

Il mancato rispetto del comma precedente, comporta, salva diversa valutazione del responsabile del procedimento, la rimessa in pristino, con spese a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni del direttore dei lavori, fermo che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

Sono considerate **modifiche non sostanziali**, ai sensi dell'art. 106 comma 1 let. e) del D.lgs. 50/2016 quando sono soddisfatte entrambe le seguenti condizioni:

a) Lavorazioni similari o analoghe a quelle previste in sede di gara, *oppure* lavorazioni appartenenti alle categorie di opere prevalenti o scorporabili previste all'art. 3 del presente Capitolato, *oppure* lavori complementari e di finitura, *oppure* lavori esclusi dall'appalto inseriti nelle somme a disposizione del quadro economico del progetto approvato, *oppure* lavori derivanti da ulteriori prescrizioni di enti preposti alla tutela di interessi rilevanti.

b) Modifiche inferiori al 10 % del valore iniziale del contratto

Nel caso in cui l'importo delle variazioni rientra nel limite del quinto dell'importo contrattuale, ai sensi dell'art. 106, comma 12, del D.Lgs. 50/2016:

- la perizia di variante o suppletiva è accompagnata da un *atto di sottomissione* che l'esecutore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione o di motivato dissenso e senza poter far valere il diritto alla risoluzione del contratto;
- nel caso di variazioni in diminuzione il direttore dei lavori deve comunicarlo tempestivamente all'esecutore e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale; in tal caso nulla spetta all'esecutore a titolo di indennizzo.

Nel caso, invece, di eccedenza rispetto a tale limite:

- la perizia è accompagnata da un *atto aggiuntivo al contratto principale*, sottoscritto dall'esecutore in segno di accettazione, nel quale sono riportate le condizioni alle quali è condizionata tale accettazione.
- Il Rup deve darne comunicazione all'esecutore che, nel termine di dieci giorni dal suo ricevimento, deve dichiarare per iscritto se intende accettare la prosecuzione dei lavori e a quali condizioni; nei quarantacinque giorni successivi al ricevimento della dichiarazione la stazione appaltante deve comunicare all'esecutore le proprie determinazioni. Qualora l'esecutore non dia alcuna risposta alla comunicazione del Rup si intende manifestata la volontà di accettare la variante complessiva agli stessi prezzi, patti e condizioni del contratto originario. Se la stazione appaltante non comunica le proprie determinazioni nel termine fissato, si intendono accettate le condizioni avanzate dall'esecutore.

Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione e degli atti aggiuntivi per varianti già intervenute, nonché dell'ammontare degli importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'esecutore ai sensi degli articoli 205 e 208 del D.Lgs. 50/2016.

Le variazioni sono valutate in base ai prezzi di contratto, ma se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi. I **nuovi prezzi** delle lavorazioni o materiali sono valutati:

a) desumendoli dai prezzari della stazione appaltante o dai prezziari di cui all'art. 23, comma 16, del D.Lgs. 50/2016, ove esistenti;

b) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'esecutore, e approvati dal Rup.

Qualora da tali calcoli risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori sono approvati dalla stazione appaltante, su proposta del Rup.

Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

Il Direttore dei Lavori può disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al Rup.

Il Direttore dei lavori, entro 10 gg dalla proposta dell'esecutore, redatta in forma di perizia tecnica corredata anche degli elementi di valutazione economica, di variazioni migliorative di sua esclusiva ideazione e che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori, trasmette la stessa al RUP unitamente al proprio parere. Possono formare oggetto di proposta le modifiche dirette a migliorare gli aspetti funzionali, nonché singoli elementi tecnologici o singole componenti del progetto, che non comportano riduzione delle prestazioni qualitative e quantitative stabilite nel progetto stesso e che mantengono inalterate il tempo di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori. Le varianti migliorative, proposte nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 106 del codice, non alterano in maniera sostanziale il progetto né le categorie di lavori.

CAPO III – CONTROLLO TECNICO-AMMINISTRATIVO E CONTABILE

Art. 11. Disposizioni generali

Il controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione del contratto è svolto, ai sensi dell'art. 101 del D.Lgs. 50/2016 e dei Capi III e IV del D.MIT. 49/2018, dal direttore dei lavori e dall'ufficio di direzione lavori.

Art. 12. Contabilizzazione dei lavori

La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata sulla base delle aliquote percentuali indicate nell'allegata Tabella B, applicate all'importo delle lavorazioni a corpo.

Le progressive quote percentuali delle varie categorie di lavorazioni che sono eseguite sono desunte da valutazioni autonome del direttore dei lavori secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale nonché attraverso un riscontro nel computo metrico.

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.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte.

La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate nella Tabella B di cui al presente capitolato speciale, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

In corso d'opera, qualora debbano essere introdotte variazioni ai lavori, e queste non siano valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi, con i criteri di cui all'articolo 10 del presente Capitolato, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".

Le misurazioni e i rilevamenti sono fatti in contraddittorio tra le parti; tuttavia se l'Appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.

Per i lavori da liquidare su fattura e per le prestazioni da contabilizzare in economia si procede secondo le relative speciali disposizioni.

Gli oneri per la sicurezza sono contabilizzati con gli stessi criteri stabiliti per i lavori, con la sola eccezione del prezzo che è quello contrattuale prestabilito dalla stazione appaltante e non oggetto dell'offerta in sede di gara.

Valutazione dei lavori in economia

Per i lavori in economia saranno applicati i costi dei materiali e della mano d'opera desunti dal Prezzario Regionale Opere edili edito dall'Unione Regionale delle Camere di Commercio della Liguria vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori, aumentati del 15% per spese generali e di un ulteriore 10% per utili dell'impresa, per una percentuale complessiva del 26,50%.

Tali prezzi comprendono ogni spesa per fornire gli operai delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuali di cui al D.Lgs. n. 81/2008, per il loro nolo e manutenzione, per l'assistenza e sorveglianza sul lavoro, per l'illuminazione del cantiere, per assicurazioni e contributi sociali ed assistenziali, per ferie ed assegni familiari e per ogni altro onere stabilito per legge a carico del datore di lavoro.

La contabilizzazione degli oneri della sicurezza sarà effettuata applicando alle quantità di lavori in economia eseguiti i prezzi unitari per la sicurezza corrispondenti alle singole voci di elenco.

I lavori in economia *devono essere ordinati e preventivamente autorizzati dalla D.L.* con apposito ordine scritto (comunicazione fax, giornale dei lavori, ecc.) recante :

- la descrizione dei lavori
- le quantità presunte di mano d'opera, di noli e materiali

Le liste relative ai lavori eseguiti in economia devono essere consegnate alla D.L. entro 15 giorni dalle avvenute prestazioni e forniture.

Le giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le provviste somministrate dall'esecutore possono essere annotate dall'assistente incaricato anche su un brogliaccio, per essere poi scritte in apposita lista settimanale.

L'esecutore firma le liste settimanali, nelle quali sono specificati le lavorazioni eseguite, nominativo, qualifica e numero di ore degli operai impiegati per ogni giorno della settimana, nonché tipo ed ore quotidiane di impiego dei mezzi d'opera forniti ed elenco delle provviste eventualmente fornite, documentate dalle rispettive fatture quietanzate.

Ciascun assistente preposto alla sorveglianza dei lavori predispone una lista separata. Tali liste possono essere distinte secondo la speciale natura delle somministrazioni, quando queste abbiano una certa importanza.

Art. 13. Riserve

(Art. 9 D.MIT. 49/2018)

Il Direttore dei Lavori comunica al Rup eventuali **contestazioni dell'esecutore** su aspetti tecnici che possano influire sull'esecuzione dei lavori.

In tali casi, il Rup convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia; all'esito, il Rup comunica la decisione assunta all'esecutore, la quale ha l'obbligo di uniformarvisi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.

Il Direttore dei Lavori redige in contraddittorio con l'imprenditore un *processo verbale delle circostanze contestate* o, in assenza di questo, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'esecutore per le sue osservazioni, da presentarsi al Direttore dei Lavori nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.

L’esecutore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al Rup con le eventuali osservazioni dell’esecutore. Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

Se l’esecutore firma il registro di contabilità con **riserva**, il Direttore dei Lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni al fine di consentire alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell’esecutore; in mancanza il Direttore dei Lavori è responsabile per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante deve riconoscere all’esecutore.

Le riserve, quantificate in via definitiva dall’esecutore, sono comunque iscritte, a pena di decadenza, nel primo atto contabile idoneo a riceverle successivamente all’insorgenza del fatto che le ha determinate; le riserve sono iscritte, a pena di decadenza, anche nel registro di contabilità, all’atto della firma immediatamente successiva al verificarsi del fatto pregiudizievole; le riserve non confermate nel conto finale si intendono abbandonate. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

Ove per un legittimo impedimento non sia possibile eseguire una precisa e completa contabilizzazione, il Direttore dei Lavori può registrare in partita provvisoria sui libretti quantità dedotte da misurazioni sommarie. In tal caso l’onere dell’immediata riserva diventa operante quando in sede di contabilizzazione definitiva delle categorie di lavorazioni interessate sono portate in detrazione le partite provvisorie.

Nel caso in cui l’esecutore, non firmi il registro di contabilità, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell’astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro. Se l’esecutore, ha firmato con riserva, qualora l’esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli formula, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.

Nel caso in cui l’esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui sopra, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l’esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.

CAPO IV – NORME DI SICUREZZA

Art. 14. Norme di sicurezza generali

I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene

L’esecutore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del Regolamento Edilizio vigente del Comune presso i quali si svolgono i lavori, per quanto attiene la gestione del cantiere, nonché all’osservanza delle misure generali di tutela di cui all’art. 15 del D.Lgs. 81/2008, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste in cantiere.

L’esecutore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

L’esecutore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell’applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

Art. 15. Piani di sicurezza

Il cantiere per entità e tipologia ricade nell’ambito di applicazione del D.Lgs. 81/2008 Titolo IV che per l’appalto in oggetto verrà quindi integralmente applicato e dovrà essere rispettato da tutte le imprese e lavoratori autonomi presenti in cantiere.

L’esecutore è obbligato ad osservare e a far osservare a tutte le imprese e lavoratori autonomi eventualmente presenti in cantiere, scrupolosamente e senza riserve o eccezioni, il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del D.Lgs. 81/2008 Titolo IV.

L’esecutore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più **proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento**, ai sensi dell’art. 100 comma 5 del D.Lgs. 81/2008, nei seguenti casi:

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

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

L'esecutore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'esecutore.

Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'esecutore, nei casi di cui alla lettera a), le proposte s'intendono accolte.

Qualora il coordinatore non si sia pronunciato entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'esecutore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi nei casi di cui alla lettera b), le proposte s'intendono rigettate.

Nei casi di cui alla lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

L'esecutore deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, prima dell'inizio dei lavori, un **Piano operativo di sicurezza (POS)**, di cui all'art. 89 comma 1 let. h) del D.Lgs. 81/2008, per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori.

Il piano operativo di sicurezza (POS):

- costituisce *piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento* di cui all'art. 100 comma 1 del D.Lgs. 81/2008;
- *comprende il documento di valutazione dei rischi* di cui all'articolo 28, e gli adempimenti di cui all'articolo 26, comma 1, lettera b), del D.Lgs. 81/2008 e contiene inoltre le notizie di cui all'articolo 18, commi 1 e 2 dello stesso decreto, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
- *dovrà contenere gli elementi minimi previsti dall'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008.*

I piani di sicurezza di cui al commi precedenti formano parte integrante del contratto.

L'esecutore deve fornire tempestivamente al Direttore dei lavori e/o al Coordinatore per la sicurezza gli aggiornamenti alla documentazione di cui sopra, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere ovvero i processi lavorativi utilizzati.

Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'esecutore, previa la sua formale costituzione in mora, costituiscono causa di risoluzione del contratto in suo danno.

CAPO V – ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'ESECUTORE

Art. 16. Oneri di carattere generale

L'esecutore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere ed ha l'obbligo di osservare e di far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento.

L'esecutore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad un raggruppamento temporaneo di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

Il Direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'esecutore per indisciplina, incapacità o grave negligenza.

L'esecutore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della mala fede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

L'Appaltatore deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela , sicurezza, salute, assicurazione ed assistenza dei lavoratori.

Art. 17. Oneri e obblighi a carico dell'esecutore prima della stipulazione e consegna dei lavori

Prima della stipulazione del contratto o, nei casi di urgenza, prima della consegna anticipata l'esecutore dovrà sottoscrivere, concordemente con il responsabile del procedimento, **il verbale del permanere delle condizioni** che consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Prima della consegna dei lavori l'esecutore deve consegnare al direttore dei lavori la seguente documentazione:

1) **la *polizza di assicurazione per danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi***, ai sensi dell'art. 103 comma 7 del D.Lgs 50/2016, almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori;

2) Il **Programma di esecuzione dei lavori**, ai sensi dell'art. 1 c.1 let. f) D.MIT. 49/2018 e dell'art. 6 del presente Capitolato;

3) **eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento** di cui all'art. 100 comma 5 del D.Lgs. 81/2008;

4) un **Piano Operativo di Sicurezza (POS)**, di cui all'art. 89 comma 1 let. h) D.Lgs. 81/2008;

5) **Dichiarazione redatta su carta intestata** *resa in forma di dichiarazione sostitutiva di notorietà, pertanto dovrà essere allegata una fotocopia di un documento di identità valido del dichiarante,* **dalla quale risultino***:*
   - i **nominativi** del Direttore Tecnico di Cantiere e del Responsabile di Cantiere,
   - la **posizione presso gli Enti assicurativi e previdenziali** (INPS, INAIL, Cassa Edile). Nel caso in cui la Ditta non sia soggetta ai versamenti alla Cassa Edile, dovrà essere rilasciata dichiarazione del Contratto Collettivo Nazionale di lavoro applicato
   - **l'organico medio annuo**, distinto per qualifica, destinato al lavoro in oggetto, 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 (ai sensi dell'art. 90 comma 9 let. b D.Lgs. 81/2008);
   - **il contratto collettivo applicato ai lavoratori dipendenti** (ai sensi dell'art. 90 comma 9 let. b D.Lgs. 81/2008), stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative;

6) Copia fotostatica della ricevuta di avvenuta denuncia agli enti previdenziali;

Dovranno essere inoltre consegnate le seguenti ulteriori documentazioni:

- **Piano di montaggio, uso e smontaggio dei ponteggi (Pimus)**, ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 81/2008 e con i contenuti minimi di cui all'Allegato XXII dello stesso decreto.
- **Progetto di costruzione dei ponteggi** firmato da un ingegnere o architetto abilitato;
- Piano di valutazione dell'esposizione alle vibrazioni (D.Lgs. 187/2005) e piano dell'esposizione agli agenti chimici in attuazione alla direttiva CEE n. 98/24.
- **La compilazione per quanto di competenza del Documento Unico Valutazione Rischi Interferenza (DUVRI),** previsto dall'art. 26 del D.Lgs. 81/2008, laddove non sia possibile l'eliminazione delle interferenze, previa verifica con il Datore di Lavoro;

Art. 18. Oneri e obblighi a carico dell'esecutore dopo la consegna dei lavori

Oltre agli oneri previsti dalla normativa vigente e dal presente capitolato speciale d'appalto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'esecutore gli oneri e gli obblighi che seguono.

a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'esecutore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;

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

c) la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.

d) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'esecutore a termini di contratto;

e) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati e accettati dall'Amministrazione, di tutte le prove che saranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione, da parte di professionista abilitato di gradimento dell'Amministrazione, di prove di carico statiche/dinamiche 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 per opere in calcestruzzo armato è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, confezionato in un gruppo di due provini secondo le modalità previste al cap. 11.2 del DM 14 gennaio 2008 ed il prelievo di n. 3 spezzoni di acciaio per ogni diametro e per ogni lotto di spedizione secondo le modalità previste al cap. 11.3.2.10.4 del DM 14 gennaio 2008;

f) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.

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

h) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'esecutore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'esecutore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso esecutore; *lo stesso esecutore è tenuto a consegnare alla direzione lavori la documentazione tecnica dei materiali utilizzati*;

i) 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'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;

j) 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;

k) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'esecutore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;

l) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;

m) l'utilizzo di prodotti conformi al Capo II (Dichiarazione di prestazione e marcatura CE) del Regolamento 305/2011 (UE) e all'art. 5 (Condizioni per l'immissione sul mercato e per l'impiego dei prodotti da costruzione), comma 5;

n) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;

o) in relazione all'entità e alla dimensione del cantiere, l'allestimento e la manutenzione entro il recinto del cantiere di un locale ad uso ufficio, esistente indicato dalla D.L. o in struttura prefabbricata, del personale di direzione lavori e assistenza, arredato, illuminato e provvisto di armadio con chiusura, tavolo, sedie, n. 1 stazione di lavoro informatica, e materiale di cancelleria;

   L'esecutore deve procedere all'allestimento di un locale ad uso ufficio, esistente indicato dalla D.L. o in struttura prefabbricata, dotato delle seguenti attrezzature:

   - piano di lavoro 2,00x1,20 ml;
   - n. 4 sedie con schienali anatomici;
   - riscaldamento;
   - un armadio con chiusura;
   - telefono e telefax;
   - porta di accesso con chiusura;
   - n. 1 stazione di lavoro informatica avente le caratteristiche minimali per la gestione delle procedure dell'appalto.

   Il locale e la relativa dotazione dovranno risultare a norma ai sensi del D.Lgs. 81/2008.

p) 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;

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

r) la presentazione, ove non già presentato in sede di consegna, del progetto di costruzione dei ponteggi firmato da un ingegnere o architetto abilitato;

s) la presentazione, ove non già presentato in sede di consegna, del piano di montaggio, uso e smontaggio del ponteggio (PIMUS), in base al d.lgs 235/2003 e circolare del Ministero del lavoro n. 25/2006;

t) la verifica dei calcoli e del progetto esecutivo delle opere strutturali eseguita da un tecnico iscritto all'Albo professionale, e l'approntamento di quanto necessario per le denunce, le autorizzazioni, ecc., secondo quanto previsto dal D.P.R. 380/01 e dal DM 14 gennaio 2008, nonché, la normativa tecnica regionale;

u) 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'esecutore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;

v) 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, del coordinamento e della coerenza tra i Piani operativi di sicurezza delle eventuali ditte subappaltatrici, 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'esecutore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;

w) la predisposizione e l'esposizione in sito di un cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1

giugno 1990, n. 1729/UL ed in conformità allo schema tipico indicato nel presente capitolato (Tabella C), curandone i necessari aggiornamenti periodici.

Per gli interventi negli immobili siti nel Comune di Genova, ai sensi dell'art. 22 comma 5 del Regolamento Edilizio del Comune di Genova nei casi di nuova costruzione, di sostituzione edilizia o interventi di demolizione e ricostruzione anche fedele di fabbricati, (ovviamente all'interno del Comune di Genova) è fatto obbligo del posizionamento di un ulteriore cartello, rispetto a quello indicato nel presente capitolato (Tabella C), di superficie non inferiore a mq 1 che riporti in prospettiva il previsto nuovo immobile allo scopo di consentire immediata informazione di quanto verrà realizzato;

x) richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorzi, privati, Comune, Regione, ANAS, ENEL, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

L'esecutore dovrà procedere altresì alla verifica puntuale dei sotto-servizi (Enel, gas, telecom, ecc.) interessati dai lavori.

Al termine dei lavori sono a carico dell'esecutore gli oneri e gli obblighi che seguono.

1) la ***redazione della dichiarazione di conformità degli impianti realizzati***, di cui all'art. 7 del DM 22 gennaio 2008 n.37, con la relazione e gli allegati ivi previsti e s.m. e i. *(Decreto 19 maggio 2010 Modifica degli allegati al decreto 22 gennaio 2008, n. 37, concernente il regolamento in materia di attivita' di installazione degli impianti all'interno degli edifici)*;

2) la **consegna degli as built strutturali, edili e impiantistici e delle documentazioni a corredo** di quanto realizzato in almeno tre copie cartacee e su supporto informatico, redatti in base agli standards in uso presso la Stazione Appaltante, ai fini della gestione degli stessi tramite il sistema informativo dell'Area Edilizia (S.I.G.E.)

3) in caso di interventi rilevanti ai fini energetici, l'esecutore deve presentare un attestato di prestazione energetica (A.P.E.), ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs. 192/2005, redatto secondo i criteri e le metodologie del decreto sopraindicato nonché delle disposizioni regionali in materia;

4) consegna della Dichiarazione di prestazione (D.o.P.) e marcatura CE per i prodotti secondo Regolamento 305/2011 (UE) e art. 5 (Condizioni per l'immissione sul mercato e per l'impiego dei prodotti da costruzione), comma 5;

5) per i materiali soggetti alla normativa antincendio la dichiarazione di corretta posa in opera del prodotto redatta dall'installatore con gli allegati obbligatori: certificati di prova, documento di trasporto, ecc., su modelli prestabiliti dei VV.F.

Art. 19. Obblighi speciali a carico dell'esecutore

L'esecutore è obbligato alla conservazione delle scritture di cantiere e in particolare:

a) il giornale dei lavori in cui sono annotati per ciascun giorno almeno:
   - l'ordine, il modo e l'attività con cui progrediscono le lavorazioni;
   - la qualifica e il numero degli operai impiegati;
   - l'attrezzatura tecnica impiegata per l'esecuzione dei lavori;
   - l'elenco delle provviste fornite dall'esecutore,documentate dalle rispettive fatture quietanzate, nonché
   - quant'altro interessi l'andamento tecnico ed economico dei lavori, ivi compresi gli eventuali eventi infortunistici;
   - l'indicazione delle circostanze e degli avvenimenti relativi ai lavori che possano influire sui medesimi, inserendovi le osservazioni meteorologiche e idrometriche, le indicazioni sulla natura dei terreni e quelle particolarità che possono essere utili;
   - le disposizioni di servizio e gli ordini di servizio del RUP e del direttore dei lavori;
   - le relazioni indirizzate al RUP;
   - i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;

- le contestazioni, le sospensioni e le riprese dei lavori;
- le varianti ritualmente disposte, le modifiche od aggiunte ai prezzi;

Il direttore dei lavori, in caso di delega ai direttori operativi o agli ispettori di cantiere, verifica l'esattezza delle annotazioni sul giornale dei lavori ed aggiunge le osservazioni, le prescrizioni e le avvertenze che ritiene opportune apponendo con la data la sua firma, di seguito all'ultima annotazione dei predetti soggetti delegati.

b) i libretti di misura delle lavorazioni e delle provviste, che contengono la misurazione e classificazione delle lavorazioni effettuate dal direttore dei lavori.

Il direttore dei lavori cura che i libretti siano aggiornati e immediatamente firmati dall'esecutore o dal tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure.

Per le lavorazioni e le somministrazioni che per la loro natura si giustificano mediante fattura, il direttore dei lavori è tenuto ad accertare la loro corrispondenza ai preventivi precedentemente accettati e allo stato di fatto.

In caso di lavori a corpo, le lavorazioni sono annotate su un apposito libretto delle misure, sul quale, in occasione di ogni stato d'avanzamento e per ogni categoria di lavorazione in cui risultano suddivisi, il direttore dei lavori registra la quota percentuale dell'aliquota relativa alla voce disaggregata della stessa categoria, rilevabile dal contratto, che è stata eseguita. Le progressive quote percentuali delle voci disaggregate eseguite delle varie categorie di lavorazioni sono desunte da valutazioni autonomamente effettuate dal direttore dei lavori, il quale può controllarne l'ordine di grandezza attraverso un riscontro nel computo metrico estimativo dal quale le aliquote sono state dedotte. I libretti delle misure possono altresì contenere le figure quotate delle lavorazioni eseguite, i profili e i piani quotati raffiguranti lo stato delle cose prima e dopo le lavorazioni, oltre alle memorie esplicative al fine di dimostrare chiaramente ed esattamente, nelle sue varie parti, la forma e il modo di esecuzione;

c) note delle eventuali prestazioni in economia che sono sottoposte settimanalmente al visto del direttore dei lavori e dei suoi collaboratori (in quanto tali espressamente indicati sul libro giornale), per poter essere accettate a contabilità e dunque retribuite.

Art. 20. Sistema qualità

L'esecutore dovrà inoltre provvedere ad uniformarsi alle procedure del sistema di gestione dell'esecuzione dei lavori vigente presso la Stazione Appaltante, redigendo le modulistiche ed applicando le procedure di pianificazione, verifica e controllo delle fasi esecutive previste dalla Stazione appaltante.

Art. 21. Lavorazioni in garanzia

Ai sensi degli artt. 1667, 1668, 1669 del Codice Civile l'esecutore garantisce al Committente la conduzione a buon fine dei lavori e delle prestazioni oggetto del Contratto nel pieno rispetto dei requisiti e delle prescrizioni contrattuali.

1) Regola d'arte

L'esecutore garantisce al Committente l'esecuzione di tutti i lavori a perfetta regola d'arte, in conformità agli standard normalmente accettati e prevalenti nel periodo di esecuzione delle opere oggetto dell'Appalto, utilizzando al meglio la Propria esperienza in lavori analoghi; garantisce inoltre che l'Appalto stesso, nella sua totalità ed in ciascuna delle parti che lo compongono, è esente da difetti, anche occulti, di ottima qualità, prevede l'impiego di parti e/o componenti nuove, idonee all'uso, perfettamente conforme alle caratteristiche di funzionalità secondo quanto prescritto nei documenti contrattuali ed alle Normative di sicurezza applicabili.

2) Durata

Durante il periodo di garanzia l'esecutore è tenuto ad eseguire gratuitamente qualunque modifica, messa a punto o regolazione ritenute necessarie perché le opere soddisfino i requisiti contrattuali, nonché a sostituire tutte quelle parti che dovessero risultare difettose.

Il periodo di garanzia decorrerà dalla data di collaudo e, fatte salve le disposizioni di Legge, avrà durata di:
10 anni per le opere edili
10 anni per le impermeabilizzazioni

3) Difetti

Nel caso in cui il difetto contestato derivi da un errore di concezione o di esecuzione, l'esecutore è tenuto a riparare, modificare o sostituire tutte le parti identiche ed affette, tenendo conto della loro specifica utilizzazione, dello stesso difetto di concezione o di esecuzione, anche se queste non hanno dato luogo ad alcun inconveniente.

4) Ripristini

Tutte le prestazioni che competono all'esecutore durante il periodo di garanzia devono essere svolte nel più breve tempo possibile, tenendo conto delle esigenze di operatività del Committente.

Rientra negli oneri dell'esecutore prendere tutte quelle misure, quali le riparazioni provvisorie, eventualmente necessarie per rispondere al meglio alle suddette esigenze.

In caso di mancanza da parte dell'esecutore, il Committente può procedere direttamente, o far procedere da terzi, a spese dell'esecutore, all'esecuzione di cui ai precedenti articoli.

5) Rinnovo decorrenza dei termini

Se, durante il periodo di garanzia, il fabbricato oggetto dell'Appalto, o parti di esso (piani e/o locali), si rendono non utilizzabili, una o più volte, a causa di inconvenienti imputabili all'esecutore, il periodo di garanzia dell'Appalto, o delle parti suddette, è aumentato di tutti i periodi di indisponibilità degli stessi.

Per tutte le parti che, in garanzia, siano state sostituite, riparate o comunque influenzate da tali operazioni, sia che ciò abbia comportato o meno l'indisponibilità totale o parziale delle opere oggetto dell'Appalto, il periodo di garanzia decorrerà dalla data di ultimazione della sostituzione, riparazione o modifica.

Tabella C – Schema tipico cartello di cantiere		
Ente appaltante: CITTÀ METROPOLITANA DI GENOVA		
……		
DIREZIONE SVILUPPO ECONOMICO E SOCIALE SERVIZIO EDILIZIA		
LAVORI DI : Realizzazione della Rete dei "Civic Center Scolastici" - IIS "Primo Levi" Via Trento e Trieste 101 e 87c Ronco Scrivia		
Progetto: approvato con …….. n. ____ del _____		
Responsabile unico del procedimento :		**.**
Direzione dei lavori:		
Direttore dei lavori Coordinatore per la sicurezza		
Assistente con funzioni di Direttore operativo :		
Progetto esecutivo e direzione lavori opere in c.a.		Progetto esecutivo e direzione lavori impianti
Autorizzazione ai sensi dell'art. 20 della legge regionale 16/2008 *Oppure* Pratica edilizia (DIA o permesso a costruire) n° _____ del _____		
Notifica preliminare in data:		
IMPORTO PROGETTO (Iva compresa) **(1)**		**Euro**
IMPORTO ESECUZIONE LAVORI (Iva esclusa) **(2)**		**Euro**
ONERI PER LA SICUREZZA (Iva esclusa)		**Euro**
IMPORTO DEL CONTRATTO (Iva esclusa) **(3)**		**Euro**
di cui per oneri di sicurezza		Euro
Gara in data _____, offerta di euro _____ pari al ribasso del ___ %		
Impresa esecutrice:		
con sede		
Qualificata per i lavori dell_ categori_:		_____, classifica _____.000)
		_____, classifica _____.000)
		_____, classifica _____.000)
Direttore tecnico del cantiere: _____		

Subappaltatori:	*per i lavori di*		*Importo lavori subappaltati*
	categoria	*descrizione*	

Intervento finanziato con .....
Inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____
Prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____
Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio Progettazione e Direzione lavori
Telefono: ..... fax: …… http: // www . _____.it E-mail: _____ @_____.it

(1) Importo quadro economico progetto approvato
(2) Importo lavori soggetto a ribasso
(3) Importo lavori al netto del ribasso + costo del personale + oneri di sicurezza, Iva esclusa

PARTE II - DESCRIZIONE DELLE OPERE A CORPO

Art. 22. Generalità

Le lavorazioni sono descritte e deducibili dagli elaborati grafici e da tutti i documenti costituenti il progetto e dai seguenti documenti Allegati al presente Capitolato, a costituirne parte integrante:

ALLEGATO A: Specifiche Tecniche Opere Edili (doc. 022)

ALLEGATO B: Specifiche Tecniche Opere a Verde (doc. 023)

ALLEGATO C: Specifiche Tecniche Impianti (doc. 006)

Art. 23. Descrizione delle lavorazioni

L'elenco e la descrizione delle lavorazioni in appalto è contenuto nei seguenti documenti:

- elenco prezzi unitari
- analisi prezzi unitari

Le lavorazioni sono così riassunte:

A) OPERE STRUTTURALI

- scavi e demolizioni
- opere speciali di fondazione
- opere strutturali per paratie e muri in c.a.
- opere strutturali palestra e scale

B) OPERE EDILI DI FINITURA

- tamponamenti esterni
- pareti divisorie interne
- coperture – faldalerie
- pavimenti e rivestimenti
- serramenti interni ed esterni
- opere da fabbro
- controsoffittatura
- opere da decoratore
- fognature
- impianti elevatori

C) ADEGUAMENTI ANTINCENDIO

- Villa Carpaneto
- Palazzina

D) SISTEMAZIONI ESTERNE

- Opere a verde
- Pavimentazioni esterne
- Arredi esterni
- Progetto pascolo

E) OPERE IMPIANTISTICHE

- i rs impianto di riscaldamento
- i gc adduzione gas combustibile

- i ae impianto aeraulico
- i id impianto idrosanitario e scarichi
- i ia impianto spegnimento incendio
- i ee impianto elettrico energia
- i ra impianto rilevazione incendi e allarme
- i es impianti elettrici speciali

Art. 24. Prezziari di riferimento

Il prezzario da cui sono stati desunti i prezzi per la redazione del computo metrico estimativo risulta

Edile e Impiantistico	Prezziario regionale Opere Edili – Unione Regionale Camere di commercio della Liguria Anno 2017
	Prezziario regionale Opere Impiantistica – Unione Regionale Camere di commercio della Liguria Anno 2017
	Prezziario Regione Piemonte Opere Edili – 2017
Opere a verde	Prezziario Regione Umbria – Opere a verde – 2017

Art. 25. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

Il Direttore dei Lavori provvede ai sensi dell'art. 101, comma 3 del Codice e dell'art. 6 del D.MIT. 49/2018, all'**accettazione dei materiali**, verificando che i materiali e i componenti corrispondano alle prescrizioni del capitolato speciale e ai contenuti dell'offerta presentata in sede di gara, nonché che siano stati approvati dalle strutture di controllo di qualità del fornitore e che abbiano superato le fasi di collaudo prescritte dal controllo di qualità o dalle normative vigenti o dalle prescrizioni contrattuali in base alle quali sono stati costruiti.

Il Direttore dei lavori esegue altresì tutti i controlli e le prove previsti dalle vigenti norme nazionali ed europee, dal Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione e del capitolato speciale d'appalto.

Il Direttore dei Lavori rifiuta in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultino conformi alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione Europea, alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'esecutore di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto deve essere trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile. Ove l'esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. I materiali e i componenti possono essere messi in opera solo dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori. L'accettazione definitiva dei materiali e dei componenti si ha solo dopo la loro posa in opera. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo. Non rileva l'impiego da parte dell' esecutore e per sua iniziativa di materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o dell'esecuzione di una lavorazione più accurata.

I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'esecutore e sono rifiutati dal direttore dei lavori nel caso in cui quest'ultimo ne accerti l'esecuzione senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze. Il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile, entro 15 gg dalla scoperta della non conformità.

Il Direttore dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, sulla base di adeguata motivazione, con spese a carico dell'esecutore.

I materiali previsti dal progetto sono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificarne le prestazioni, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera.

Il direttore dei lavori verifica l'altresì il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e di riciclo entro lo stesso confine di cantiere.

Il Direttore dei Lavori può delegare le attività di controllo dei materiali agli ispettori di cantiere, fermo restando che l'accettazione dei materiali resta di sua esclusiva competenza.

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 gli articoli 16 e 17 del D.M. 145/2000 e, più in generale, quanto previsto da dall'art. 34 del D.Lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale", ed il relativo D.M. 11 ottobre 2017 (G.U. n. 259 del 6 novembre 2017), come meglio definito nel successivo Art. 78.

A - QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Art. 26. Materiali in genere

Quale regola generale s'intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, provengano da quelle località che l'esecutore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

I materiali in ogni caso debbono avere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia, ivi compreso il rispetto del Regolamento (UE) N. 305/2011 del parlamento europeo e del consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio e rispondere alla specifica normativa del presente capitolato speciale e delle prescrizioni degli articoli 16 e 17 del d.m. 145/2000.

Art. 27. Acqua, calce, leganti idraulici, pozzolane, gesso

A) Acqua

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

L'acqua necessaria per i conglomerati cementizi armati potrà contenere al massimo 0,1 g/l di cloruri mentre per i calcestruzzi potrà contenere al massimo 1 g/l di solfati.

B) Calce

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al regio decreto 16-11-1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26-5-1965, n. 595 nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel decreto ministeriale 31-8-1972

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5 per cento dovuti a parti non bene decarburate, silicose od altrimenti inerti.

La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò l'approvvigionamento dovrà essere effettuato in funzione del fabbisogno e la calce stessa dovrà essere conservata in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità.

Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di mura tura, mantenendola coperta con uno strato di sabbia. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego, quella destinata alle murature da almeno 15 giorni.

La calce idrata in polvere, confezionata in sacchi, dovrà essere sempre, sia all'atto della fornitura che al momento dell'impiego, asciutta ed in perfetto stato di conservazione; nei sacchi dovranno essere riportati il nomi- nativo del produttore, il peso del prodotto e la indicazione se trattasi di fiore di calce o calce idrata da costruzione.

C) Cementi e agglomerati cementizi

1) I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26-5-1965, n. 595 e nel decreto ministeriale 3-6-1968 e successive modifiche.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26-5-1965, n. 595 e nel decreto ministeriale 31-8-1972

2) A norma di quanto previsto dal decreto del Ministero dell'industria del 12-7-1999, n. 314, i cementi di cui all'art. 1, lettera a), della legge 26-5-1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26-5-1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5-11-1971, n. 1086 Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

4) Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti: qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal regio decreto 16-11-1939, n. 2230

D) Leganti idraulici

I cementi dovranno avere i requisiti di cui alla legge 26-5-1965 n. 595 ed al decreto ministeriale 3-6-1968 così come modificato dal decreto ministeriale 20-11-1984 ed alle prescrizioni contenute nel presente capitolato speciale e l'appaltatore sarà responsabile sia della qualità sia della buona conservazione del cemento.

I cementi, se in sacchi, dovranno essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti e senza correnti d'aria ed i sacchi dovranno essere conservati sopra tavolati di legno sollevati dal suolo e ricoperti di cartonfeltri bitumati cilindrati o fogli di polietilene.

La fornitura del cemento dovrà essere effettuata con l'osservanza delle condizioni e modalità di cui all'art. 3 della legge 26-5-1965, n. 595.

Qualora il cemento venga trasportato sfuso dovranno essere impiegati appositi ed idonei mezzi di tra sporto: in questo caso il cantiere dovrà essere dotato di adeguata attrezzatura per lo scarico, di silos per la conservazione e di bilancia per il controllo della formazione degli impasti ed i contenitori per il trasporto ed i silos dovranno essere tali da proteggere il cemento dall'umidità e dovrà essere evitata la miscelazione tra i tipi e le classi di cemento.

Per i cementi forniti in sacchi dovranno essere riportati sugli stessi il nominativo del produttore, il peso e la qualità del prodotto, la quantità di acqua per malte normali e la resistenza minima a compressione ed a trazione a 28 giorni di stagionatura, mentre per quelli forniti sfusi dovranno essere opposti cartellini piombati sia in cor rispondenza dei coperchi che degli orifizi di scarico; su questi cartellini saranno riportate le indicazioni del citato art. 3 della legge 26-5-1965, n. 595.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà risultare dal giornale dei lavori e dal registro dei getti. Le qualità dei cementi forniti sfusi potrà essere accertata mediante prelievo di campioni come stabilito all'art. 4 della legge sopra ricordata.

I sacchi dovranno essere mantenuti integri fino all'impiego e verranno rifiutati qualora presentassero manomissioni.

Il cemento che all'atto dell'impiego risultasse alterato sarà rifiutato e dovrà essere allontanato subito dal cantiere. Indipendentemente dalle indicazioni contenute sui sigilli, sui sacchi oppure sui cartellini, il direttore dei lavori potrà far eseguire su cemento approvvigionato, ed a spese dell'appaltatore, le prove prescritte.

E) Gesso

Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alte rate per estinzione spontanea, dovrà essere conforme alla norma UNI 6782-73 e dovrà essere di prima qualità per gli intonaci e di seconda qualità per i muri.

Il gesso, confezionato in sacchi, dovrà essere sempre, sia all'atto della fornitura che al momento dell'impiego, asciutto ed in perfetto stato di conservazione; nei sacchi dovranno essere riportati il nominativo del produttore, la qualità ed il peso del prodotto e dovrà essere conservato in locali coperti e ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

Art. 28. Sabbia, ghiaia, pietrisco, argilla espansa, pomice

A) Sabbia

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi potrà essere naturale od artificiale ma dovrà essere, in ordine di preferenza, silicea, quarzosa, granitica o calcarea ed in ogni caso dovrà essere ricavata da rocce con alta resistenza alla compressione; dovrà essere scevra da materie terrose, argillose, limacciose e pulverulente e comunque la prova di decantazione in acqua non deve dare una perdita di peso superiore al 2 per cento.

La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di 2 mm per murature in genere e del diametro di 1 mm per gli intonaci e le murature di paramento od in pietra da taglio.

L’accettabilità della sabbia da impiegare nei conglomerati cementizi verrà definita con i criteri indicati nel l’allegato i del decreto ministeriale 3-6-1968 e nell’allegato 1, punto 2 del decreto ministeriale 9-1- 1996 e la distribuzione granulometrica dovrà essere assortita e comunque adeguata alle condizioni di posa in opera.

B) Ghiaia - Pietrisco

Le ghiaie dovranno essere costituite da elementi omogenei, inalterabili all’aria, all’acqua ed al gelo, pulitissimi ed esenti da materie terrose, argillose e limacciose e dovranno provenire da rocce compatte, non gessose e marnose ad alta resistenza a compressione.

I pietrischi dovranno provenire dalla frantumazione di rocce silicee, quarzose, granitiche o calcaree e dovranno essere a spigoli vivi, esenti da materie terrose, argillose e limacciose e avranno la granulometria che sarà indicata dalla direzione dei lavori in funzione delle opere da eseguire.

Le ghiaie ed i pietrischi da impiegare nei conglomerati cementizi dovranno avere i requisiti prescritti nel l’allegato 1, punto 2 del decreto ministeriale 9-1-1996 .

Per quanto riguarda le dimensioni delle ghiaie e dei pietrischi, gli elementi dovranno avere la granulometria indicata dalla direzione dei lavori in base alla particolare destinazione dei getti ed alle modalità di posa in opera precisando che la dimensione massima degli elementi stessi dovrà essere tale da non superare il 60 per cento - 70 per cento dell’interferro ed il 25 per cento della dimensione minima della struttura.

C) Argilla espansa - Pomice

Gli inerti leggeri di argilla espansa dovranno essere formati da granuli a struttura interna cellulare clinker rizzata con una dura e resistente scorza esterna.

Ogni granulo di colore bruno, dovrà avere forma rotondeggiante ed essere scevro da sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei, non dovrà essere attaccabile da acidi, dovrà conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura, dovrà avere la granulometria prescritta e dovrà galleggiare sull’acqua senza assorbirla.

Gli inerti leggeri di pomice dovranno essere formati da granuli di pomice asciutti e scevri da sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei, dovranno essere la granulometria prescritta e per gli impieghi strutturali dovranno possedere una resistenza meccanica granulare non inferiore a 15 N/mm (150 kg/cm^2)

Art. 29. Pietre naturali, marmi

1) La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale).
Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

Nota: A questa categoria appartengono:
- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti;

Granito (termine commerciale).
Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi).

Nota: A questa categoria appartengono:
- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico-potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino.

Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra (termine commerciale).
Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.

Nota: A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariatissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:
- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche, (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458.

2) I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:
a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
- massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724-2;
- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724 - parte 2a;
- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724-3;
- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724-5;
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939 n. 2234;
d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.
I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei lavori anche in base ai criteri generali dell'articolo “Materiali in genere”

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno essere conformi al regio decreto 16-11-1939, n. 2232 e dovranno essere omogenee, a grana compatta e monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee, cavità, ecc.; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all’entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace aderibilità alle malte.
Saranno assolutamente escluse le pietre marmose, quelle gessose e quelle alterabili all’azione degli agenti atmosferici e dell’acqua corrente.
Le pietre da taglio oltre a possedere i requisiti e le caratteristiche generali sopra indicate, dovranno avere una struttura uniforme, essere scevre da fenditure, cavità e litoclasi, sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità.
Il tufo dovrà essere di struttura litoide, compatto ed uniforme, escludendo il cappellaccio, quello pomicioso e quello facilmente friabile.
L’ardesia in lastre per copertura dovrà essere di prima scelta e di spessore uniforme; le lastre dovranno essere sonore, di superficie più rugosa che liscia, e scevre da inclusioni e venature.
I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi, peli od altri difetti che ne infirmino l’omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature.

Art. 30. Laterizi

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.
Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel decreto ministeriale 20-11-1987 .
Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma 8942-2.
Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato decreto ministeriale 20-11-1987 .
La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel decreto ministeriale di cui sopra.
E in facoltà del direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.
I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno comunque essere conformi alle norme di cui al regio decreto 16-11-1939, n. 2233 , alle norme UNI vigenti ed all'allegato 7 del decreto ministeriale 9-1-1996 .
I mattoni forati pieni e semipieni dovranno essere della categoria indicata alla direzione dei lavori e dovranno avere una resistenza a rottura a compressione non inferiore a quella indicata, per la categoria adottata, nelle norme UNI vigenti (UNI 5632-65/5967-67/5630-65/5628-65/5629-65).
I mattoni pieni o semipieni da paramento dovranno presentare regolarità di forma, dovranno avere la superficie perfettamente integra e di colorazione uniforme per l'intera partita e non dovranno essere di categoria inferiore alla terza.
Le tavelle ed i tavelloni dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti (2105/2106/2107).
Le tegole piane o curve, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre, senza sbavature e presentare tinta uniforme; dovranno essere, altresì, conformi alle norme UNI vigenti (UNI
2619/2620/2621).
Le pianelle potranno essere trafilate o pressate a scelta della direzione dei lavori e dovranno essere con formi alle norme UNI vigenti (UNI 2622).

Art. 31. Materiali ferrosi e metalli vari

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.
Essi dovranno essere conformi a tutte le condizioni previste dal decreto ministeriale 29-2-1908, modificato dal D.P. 15-7-1925 e dalle vigenti norme UNI; dovranno, altresì, presentare, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti.
A) Profilati, barre e larghi piatti di uso generale
Dovranno essere di prima qualità, privi di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità, perfettamente lavorabili a freddo e a caldo senza che ne derivino screpolature o alterazioni, dovranno, altresì, essere saldabili e non suscettibili di perdere la tempera.
B) Acciai per cemento armato normale e precompresso
Gli acciai per cemento armato, sia in barre tonde liscie che ad aderenza migliorata che in reti elettrosaldate dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui al punto 2.2 ed agli allegati 4, 5 e 6 del decreto ministeriale 9-1- 1996 .
Gli acciai per cemento armato precompresso, sia in fili che in trefoli o in trecce dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui al punto 2.2 ed all'allegato 3 del decreto ministeriale 9-1-1996 .
C) Acciai per strutture metalliche
Gli acciai per strutture metalliche, laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e profilati così dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui al parte quarta del decreto ministeriale 9-1-1996 .
D) Ghisa
La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere, inoltre, perfettamente modellata.
E assolutamente escluso l'impiego di ghisa fosforosa.
E) Metalli vari
Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame, l'alluminio e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere conformi alle vigenti norme UNI, delle migliori qualità, ben fusi o laminati

a seconda della specie di lavori cui sono destinati e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza e la durata.

Art. 32. Legnami

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno essere conformi a tutte le prescrizioni di cui al decreto ministeriale 30-10-1912 ed alle norme UNI vigenti; saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.
I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare. Essi dovranno essere perfettamente stagionati a meno che non siano stati essiccati artificialmente, dovranno presentare colore e venature uniforme, essere privi di alburno ed esenti da nodi, cipollature, buchi od altri difetti.
Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessure.
I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza tra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei 2 diametri.
Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso.
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.
Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.
I segati di legno, a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
— tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 10 mm;
— tolleranze sullo spessore: ± 2 mm;
— umidità non maggiore del 15 per cento, misurata secondo la norma UNI 9030.
I pannelli a base di fibra di legno, oltre a quanto specificato nel progetto, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
— tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 3 mm;
— tolleranze sullo spessore: ± 0,5 mm;
— umidità non maggiore dell'8 per cento;
— massa volumica: per tipo tenero, minore di 350 kg/m per tipo semiduro, tra 350 e 800 kg!m per tipo duro, oltre 800 kg/m misurate secondo la norma 9343.
La superficie potrà essere:
— grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura);
— levigata (quando ha subito la levigatura);
— rivestita su una o due facce mediante (placcatura, carte impregnate, smalti, altri).
I pannelli di legno compensato e paniforti a complemento di quanto specificato nel progetto, o negli arti coli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:
— tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm;
— tolleranze sullo spessore: ± 1 mm.

Art. 33. Prodotti di vetro (lastre, profilati ad U e vetri pressati)

1 - 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 EN 572-1÷7.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

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 - 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.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3 - 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.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

4 - I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

5 - 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.

6 - 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 in 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.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

7 - I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le 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 alle norme UNI 7172;

b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alla norma UNI 7172;

c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

8 - I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.

Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

9 - I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI 7440 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Art. 34. Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono 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.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

1 - Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati:
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e UNI 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

2 - Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

3 - Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, la Direzione Lavori compilerà le prescrizioni seguenti:(i valori non citati dipendono dalle destinazione e dagli impieghi)

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 1 %;
- spessore: ± 3 %;

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i nontessuti dovrà essere precisato:

-se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;

-se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;

-il peso unitario.

Art. 35. Infissi

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, ani mali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia 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 prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrature ed ai serramenti.
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.
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 essere garantite con limitato decadimento nel tempo.
Il direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:
a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio + vetro + elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;
b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc.; ditali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.
Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti.
I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.
In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.
a) 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.
Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.
b) Il direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate.
Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.
1) Finestre
- isolamento acustico (secondo la norma UNI 8204);
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 86, 42 e 77);
- resistenza meccanica (secondo le norme UNI 9158 ed EN 107).

2) Porte interne
- tolleranze dimensionali ; spessore (misurate secondo le norme UNI EN 25); planarità ; (misurata secondo la norma UNI EN 24);
- resistenza all'urto corpo molle (misurata secondo la norma 8200), corpo d'urto kg altezza di caduta cm;
- resistenza al fuoco (misurata secondo la norma 9723) classe
- resistenza al calore per irraggiamento (misurata secondo la norma 8328) classe

3) Porte esterne
- tolleranze dimensionali ; spessore (misurate secondo la norma UNI EN 25); planarità (misurata secondo la norma EN 24);
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 86, 42 e 71);

- resistenza all’antintrusione (secondo la norma 9569) classe
L’attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Art. 36. 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.
a) 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.
b) Il direttore dei lavori potrà altresì procedere all’accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.).
L’attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Art. 37. Materiali per pavimentazioni

1 - Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle pavimentazioni.

I 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: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;

b) sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:

b1) qualità I:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10 % degli elementi del lotto;
- imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10 % degli elementi;

b2) qualità II:

- piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20 % degli elementi del lotto:
- imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
- piccole fenditure;
- alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

b3) qualità III:

- esenti da difetti che possano compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica);
- alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

c) avere contenuto di umidità tra il 10 e il 15 %;

d) tolleranze sulle dimensioni e finitura:

d1) listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;

d2) tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5 % sulla larghezza e lunghezza;

d3) mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5 % sulla larghezza e lunghezza;

d4) le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;

e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura; per i metodi di misura valgono le prescrizioni delle norme vigenti;

f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono 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, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).

3 - Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN 87, UNI EN 98 e UNI EN 99.

a) A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Assorbimento d'acqua
FormaturaGruppo IGruppo IIAGruppo IIBGruppo III
E < 3%3% < E < 6%6% < E < 10%E > 10%
Estruse (A)UNI EN 121UNI EN 186UNI EN 187UNI EN 188
Pressate (A)UNI EN 176UNI EN 177UNI EN 178UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettate in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore.

b) Per i prodotti definiti “pianelle comuni di argilla”, “pianelle pressate ed arrotate di argilla” e “mattonelle greificate” dal R.D. 16 novembre 1939 n. 2234, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) 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.

c) 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.

d) 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 complemento, devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) Essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista.

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 norma 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 tolleranze seguenti:

-piastrelle: lunghezza e larghezza + 0,3 %, spessore + 0,2 mm;

-rotoli: lunghezza + 1%, larghezza + 0,3 %, spessore + 0,2 mm;

-piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;

-rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm.

d) La durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A.

e) La resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³.

f) La stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3 % per le piastrelle e dello 0,4 % per i rotoli.

g) La classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 allegato A3.1).

h) La resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso 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 norma UNI 8272-2. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti.

i) 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 n. 3 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento n. 2.

m) Il controllo delle caratteristiche di cui ai comma da a) ad i) si intende effettuato secondo i criteri indicati in 1 utilizzando la norma UNI 8272 (varie parti).

n) 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 i).

5 - I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI 5573.

I metodi di accettazione sono quelli del punto 1.

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 autolivellanti (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 dei lavori.

I metodi di accettazione sono quelli contenuti nel punto 1 facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti) e suo FA 212-86.

Grado di significatività

Caratteristiche rispetto ai vari tipi

I1I2F1F2AS
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 term. 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 completamento alle seguenti.

7.1- 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.

I prodotti sopraccitati devono rispondere al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 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 punto 1 avendo il R.D. sopraccitato quale riferimento.

7.2 - Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

a) essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.

Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;

b) le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza ± 15 % per il singolo massello e ± 10 % sulle medie;

c) la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15 % per il singolo massello e non più del 10 % per le medie;

d) il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;

e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza ± 5% per un singolo elemento e ± 3 % per la media;

f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 1.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la 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 materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- 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.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.

a) I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto pre-scritto nell'articolo “prodotti di pietre naturali o ricostruite”.

In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte);

b) le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

c) l'accettazione avverrà secondo il punto 1. 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 - I prodotti tessili per pavimenti (moquettes).

a) Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:

- rivestimenti tessili a velluto (nei loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivello, velluto plurilivello, ecc.);
- rivestimenti tessili piatti (tessuto, nontessuto).

In caso di dubbio e contestazione si farà riferimento alla classificazione e terminologia della norma UNI 8013-1.

b) I prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza o completamento a quanto segue:

- massa areica totale e dello strato di utilizzazione;

- spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;
- perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato;
- perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico.

In relazione all'ambiente di destinazione saranno richieste le seguenti caratteristiche di comportamento:
- tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;
- numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;
- forza di strappo dei fiocchetti;
- comportamento al fuoco;

c) I criteri di accettazione sono quelli precisati nel punto 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).

d) 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 in b) e le istruzioni per la posa.

10 - Le mattonelle di asfalto.

a) Dovranno rispondere alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 Nm (0,40) kgm minimo; resistenza alla flessione: 3 N/mm² (30 kg/cm²) minimo; coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso.

b) Dovranno inoltre rispondere alle seguenti norme sui bitumi:
- UNI EN 58; UNI 3682; UNI 4157;
- UNI 4163 (sperimentale); UNI 4382 (sperimentale) e suo FA 238-87

c) Per i criteri di accettazione si fa riferimento al punto 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 per le lamiere bugnate ed UNI 3151 per le lamiere striate. Le lamiere 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. 38. Prodotti per coperture discontinue (a falda)

1 - Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari.

Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.

I prodotti vengono 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.

Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI citate di seguito.

2 - Le tegole e coppi di laterizio per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominate secondo le dizioni commerciali usuali (marsigliese, romana, ecc.).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a completamento alle seguenti prescrizioni:

a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:
- le fessure non devono essere visibili o rilevabili a percussione;
- le protuberanze e scagliature non devono avere diametro medio (tra dimensione massima e minima) maggiore di 15 mm e non deve esserci più di una protuberanza; è ammessa una protuberanza di diametro medio tra 7 e 15 mm. ogni 2 dm² di superficie proiettata;
- sbavature tollerate purché permettano un corretto assemblaggio.

b) sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le tolleranze seguenti: lunghezza ± 3%; larghezza ± 3% per tegole e ± 8% per coppi;

c) sulla massa convenzionale è ammessa tolleranza del 15 %;

d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di gocce d'acqua dall'intradosso.

e) resistenza a flessione: forza F singola maggiore di 1000 N.;

f) carico di rottura: valore singolo della forza F maggiore di 1000 N e valore medio maggiore di 1500 N;

g) i criteri di accettazione sono quelli del punto 1. In caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 ed UNI 8635 (varie parti).

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets, legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nella fase di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Gli imballi, solitamente di materiale termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante almeno il nome del fornitore e le indicazioni dei commi da a) ad f) ed eventuali istruzioni complementari.

3 - Le tegole di calcestruzzo per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo le dizioni commerciali usuali (portoghese, olandese, ecc.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni.

a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:

- le fessure non sono ammesse;
- le incavature non devono avere profondità maggiore di 4 mm (escluse le tegole con superficie granulata);
- le protuberanze sono ammesse in forma lieve per tegole colorate nell'impasto;
- le scagliature sono ammesse in forma leggera;
- le sbavature e le deviazioni sono ammesse purché non impediscano il corretto assemblaggio del prodotto.

b) Sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le seguenti tolleranze: lunghezza ± 1,5 %; larghezza ± 1 %; altre dimensioni dichiarate ± 1,6 %; ortometria scostamento orizzontale non maggiore del 1,6 % del lato maggiore;

c) sulla massa convenzionale è ammessa la tolleranza del ± 10 %;

d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di gocce d'acqua dall'intradosso, dopo 24 h.;

e) dopo i cicli di gelività la resistenza a flessione F deve essere maggiore od uguale a 1800 N su campioni maturati 28 giorni;

f) la resistenza a rottura F del singolo elemento deve essere maggiore od uguale a 1000 N; la media deve essere maggiore od uguale a 1500 N.;

g) i criteri di accettazione sono quelli del punto 1. In caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 e UNI 8635 (varie parti).

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

4 - Le lastre di fibrocemento.

1) Le lastre possono essere dei tipi seguenti:

- lastre piane a base di fibrocemento e silico calcare; fibrocemento; cellulosa; fibrocemento/silico calcare rinforzati;
- lastre ondulate a base di fibrocemento aventi sezione trasversale formata da ondulazioni approssimativamente sinusoidali (possono essere con sezione traslata lungo un piano o lungo un arco di cerchio);
- lastre nervate a base di fibrocemento, aventi sezione trasversale grecata o caratterizzata da tratti piani e tratti sagomati.

I criteri di controllo sono quelli indicati in 2.

2) Le lastre piane devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza od integrazione alle seguenti:

a) larghezza 1200 mm, lunghezza scelta tra 1200, 2500 o 5000 mm con tolleranza ± 0,4 % e massimo 5 mm;

b) spessori .... mm (scelto tra le sezioni normate) con tolleranza ± 0,5 mm fino a 5 mm e ± 10 % fino a 25 mm;

c) rettilineità dei bordi scostamento massimo 2 mm per metro, ortogonalità 3 mm per metro;

d) caratteristiche meccaniche (resistenza a flessione);

tipo 1: 13 N/mm² minimo con sollecitazione lungo le fibre e 15 N/mm² minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;

tipo 2: 20 N/mm² minimo con sollecitazione lungo le fibre e 16 N/ mm² minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;

e) massa volumica apparente;

tipo 1 :1,3 g/cm³ minimo;

tipo 2 :1,7 g/cm³ minimo;

f) tenuta d'acqua con formazione di macchie di umidità sulle facce inferiori dopo 24 h sotto battente d'acqua ma senza formazione di gocce d'acqua;

g) resistenza alle temperature di 120 °C per 2 h con decadimento della resistenza a flessione non maggiore del 10 %.

Le lastre rispondenti alla norma UNI EN 492 sono considerate rispondenti alle prescrizioni predette, ed alla stessa norma si fa riferimento per le modalità di prova.

3) Le lastre ondulate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza o ad integrazione alle seguenti:

a) facce destinate all'esposizione alle intemperie, lisce, bordi diritti e taglio netto e ben squadrato ed entro i limiti di tolleranza;

b) caratteristiche dimensionali e tolleranze di forma secondo quanto dichiarato dal fabbricante ed accettato dalla Direzione dei lavori (in mancanza vale la norma UNI 10636);

c) tenuta all'acqua, come indicato nel comma 2);

d) resistenza a flessione, secondo i valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori (in mancanza vale la norma UNI 10636);

e) resistenza al gelo, dopo 25 cicli in acqua a temperatura di + 20 °C seguito da permanenza in frigo a -20 °C, non devono presentare fessurazioni, cavillature o degradazione;

f) la massa volumica non deve essere minore di 1,4 kg/dm³.

Le lastre rispondenti alla norma UNI 10636 sono considerate rispondenti alle prescrizioni predette, ed alla stessa norma si fa riferimento per le modalità di prova.

Gli accessori devono rispondere alle prescrizioni sopraddette per quanto attiene l'aspetto, le caratteristiche dimensionali e di forma, la tenuta all'acqua e la resistenza al gelo.

4) Le lastre nervate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza o ad integrazione a quelle indicate nel punto 3.

La rispondenza alla norma UNI EN 494 è considerata rispondenza alle prescrizioni predette, ed alla stessa si fa riferimento per le modalità di prova.

5 - Le lastre di materia plastica rinforzata o non rinforzata si intendono definite e classificate secondo le norme UNI vigenti.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:

a) le lastre ondulate traslucide di materia plastica rinforzata con fibre di vetro devono essere conformi alla norma UNI 6774;

b) le lastre di polistirene devono essere conformi alla norma UNI 7073;

c) le lastre di polimetilmetacrilato devono essere conformi alle norme UNI EN ISO 12017 e UNI EN ISO 7823-1;

d) i criteri di accettazione sono quelli del punto 1.

6 - Le lastre di metallo ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo la usuale terminologia commerciale. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza ad a completamento alle seguenti caratteristiche:

a) i prodotti completamente supportati: tolleranze di dimensioni e di spessore ....; resistenza al punzonamento ...., resistenza al piegamento a 360°; resistenza alla corrosione; resistenza a trazione.....;

Le caratteristiche predette saranno quelle riferite al prodotto in lamina prima della lavorazione. Gli effetti estetici e difetti saranno valutati in relazione alla collocazione dell'edificio;

b) i prodotti autoportanti (compresi i pannelli, le lastre grecate, ecc.) oltre a rispondere alle prescrizioni predette dovranno soddisfare la resistenza a flessione secondo i carichi di progetto e la distanza tra gli appoggi.

I criteri di accettazione sono quelli del punto 1. In caso di contestazione si fa riferimento alle norme UNI vigenti.

La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la rispondenza alle caratteristiche richieste.

7 - I prodotti di pietra dovranno rispondere alle caratteristiche di resistenza a flessione, resistenza all'urto, resistenza al gelo e disgelo, comportamento agli aggressivi inquinanti. I limiti saranno quelli prescritti dal progetto o quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

I criteri di accettazione sono quelli indicati in 1. La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la corrispondenza alle caratteristiche richieste.

Art. 39. Materiali per rivestimenti

I materiali per rivestimento dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti e dovranno avere, a seconda del tipo, i seguenti requisiti.

A) Piastrelle di ceramica smaltata

Le piastrelle di ceramica smaltata dovranno essere di prima scelta, presenteranno regolarità di forma, spessore uniforme, perfetta aderenza degli smalti, impermeabilità, nonché resistenza alle macchie, agli sbalzi termici, alle abrasioni ed agli aggressivi chimici; saranno costituite da argille e/o caolini, sabbie e altri minerali con pro cedimenti che contemplino una cottura oltre i 900 °C, il supporto sarà poroso e ricoperto da uno strato vetroso trasparente o opaco, colorato e/o decorato.

Per ogni locale gli elementi dovranno essere assolutamente uniformi nel colore e nelle dimensioni, senza alcuna tolleranza sul calibro e, pertanto, in ciascun locale dovranno essere impiegati elementi dello stesso calibro.

Ogni imballaggio dovrà riportare i segni distintivi della scelta, del calibro e del colore e dovrà contenere piastrelle dello stesso calibro.

Le piastrelle devono avere impresso sul retro, inciso o in rilievo, il marchio che permette l'identificazione del produttore.

B) Klinker ceramico

Il klinker ceramico ha caratteristiche simili al grès rosso e dovrà essere conforme alle norme DIN 18166.

Il klinker presenterà una superficie opaca, vetrinata o smaltata, dovrà avere resistenza garantita al gelo, agli sbalzi termici, alla luce ed agli acidi e dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- massa volumica 2,10÷2,20 g/cmc
- assorbimento d'acqua 3 per cento - 5 per cento
- resistenza a flessione mm 200 kgf/cm^2
- durezza Mohs per superficie vetrinata o smaltata 6
- durezza Mohs per superficie opaca 7

C) Tappezzeria

Le tappezzerie sia di carta che di plastica non dovranno contenere o sviluppare prodotti tossici e dovranno avere stabilità dimensionale agli sbalzi termoigrometrici ed inalterabilità dei colori alla luce ed all'invecchia mento.

Le tappezzerie di carta potranno essere dei seguenti quattro tipi:

— tipo comune caratterizzato da carta con peso minimo di 55 g/m stampata con un minimo di tre colori;

— tipo mezzano caratterizzato da carte con un peso minimo di 80 g/m stampata con un minimo di sei colori;

— tipo fine caratterizzato da carte particolarmente trattate e stampate con un grande numero di colori;

— tipo lavabile caratterizzato da carta trattata in modo tale da consentire la lavabilità con acqua e detersivo e la smacchiabilità con benzina rettificata.

Le tappezzerie di plastica dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti, presentare superficie liscia e priva di discontinuità, striature, macchie e screpolature; dovranno essere resistenti all'usura ed all'immersione in acetone e dovranno avere solidità del colore allo sfregamento ed alla luce della lampada solare; lo spessore dei teli, al netto di qualsivoglia supporto di tessuto o di carta non dovrà essere inferiore a 1,5 mm.

Art. 40. Tubazioni

A) Tubi in ghisa

I tubi in ghisa dovranno essere del tipo fuso verticalmente e non del tipo leggero centrifugato. Saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della direzione dei lavori, saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.

B) Tubi in acciaio

I tubi di acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra di grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e bene aderente al pezzo di cui dovrà ricoprire ogni sua parte.

C) Tubi di grès

I tubi di grès ceramico dovranno essere a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto a manicotto o bicchiere.

I tubi saranno cilindrici e diritti, tollerandosi solo eccezionalmente, nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore a 1/100 della lunghezza di ciascun elemento.

In ciascun pezzo i manicotti dovranno essere formati in modo da permettere una buona giunzione nel loro interno, e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellature.
I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti.
Lo smalto vetroso dovrà essere liscio specialmente all'interno, dovrà aderire perfettamente alla pasta ceramica, dovrà essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi con centrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico.
La massa interna dovrà essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5 per cento in peso; ogni elemento di tubazione, provato isolatamente, dovrà resistere alla pressione interna di almeno 3 atmosfere.
D) Tubi di cemento
I tubi di cemento non potranno essere impiegati per il convogliamento di acque nere anche se miste ad acque bianche.
I tubi di cemento dovranno essere formati con un impasto di conglomerato cementizio vibrato e centrifugato a pressione costante, dosato a 350 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di idoneo miscuglio secco di materia inerte.
I tubi dovranno essere ben stagionati, rettilinei, a sezione interna perfettamente circolare, di spessore uni forme e senza screpolature.
Le superfici interne ed esterne dovranno essere perfettamente liscie.
Tutta la superficie di innesto dei tubi, sia nella parte a maschio che in quella a femmina, dovrà risultare perfettamente integra; la lunghezza dell'innesto dei tubi dovrà essere almeno uguale allo spessore dei tubi stessi.
La frattura dei tubi di cemento dovrà presentarsi compatta e senza soluzioni di continuità.
Il conglomerato dovrà essere così intimamente mescolato che gli elementi del ghiaietto o del pietrischetto dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.
Lo spessore della parete dei tubi e la massa per metro lineare, in funzione del diametro interno degli stessi, dovranno essere non inferiori a quelli riportati nella seguente tabella:

□ interno cm)	15	20	25	30	40	50	60	80
Spessore (mm)	25	28	28	28	45	50	60	80
Massa (kglm)	36	48	70	90	125	170	250	350

E) Tubi e raccordi di poli-cloruro di vinile
I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in cloruro di polivinile dovranno essere conformi, oltre a quanto stabilito nel presente articolo, alle seguenti norme :
— 7441-75 — Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e caratteristiche;
— UNI 7443-75 — Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. Tipi, dimensioni e caratteristiche;
— 7445-75 — Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili. Tipi, dimensioni e caratteristiche;
— 7447-75 — Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e caratteristiche;
— 7448-75 — Tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.
Il taglio delle estremità dei tubi dovrà risultare perpendicolare all'asse e rifinito in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto.
Sopra ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo i ditta costruttrice, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sui tubi destinati al convogliamento di acqua potabile dovrà anche essere impressa una sigla o dicitura per distinguerli da quelli riservati ad altri usi, così come disposto dalla circolare 18-7-1967, n. 125 del Ministro della sanità "Disciplina della utilizzazione per tubazioni di acqua potabile del cloruro di polivinile».
Come precisato nelle norme UNI, precedentemente riportate, i tubi, a seconda del loro impiego sono dei seguenti tipi:
— tipo 311 — Tubi per convogliamento di fluidi non alimentari in pressione per temperature fino a 60 °C;
— tipo 312 — Tubi per convogliamento di liquidi alimentari e acqua potabile in pressione per temperature a 60 °C;
— tipo 313 — Tubi per convogliamento di acqua potabile in pressione.
Ciascuno dei precedenti tipi si distingue nelle seguenti categorie:
— PVC 60 con carico unitario di sicurezza in esercizio fino a 60 kg/cm2
— PVC 100 con carico unitario di sicurezza in esercizio fino a 100 kg/cm2
— tipo 301 — Tubi per condotte di scarico e ventilazione installate nei fabbricati con temperatura massimananente dei fluidi condottati di 50 °C;

— tipo 302 — Tubi per condotte di scarico con temperatura massima permanente dei fluidi condottati di
— tipo 303 — Tubi per condotte interrate di scarico con temperatura massima permanente di 40 °C. In qualunque momento il direttore dei lavori potrà prelevare campioni dei tubi di cloruro di polivinile e inviare, a cura e spese dell'appaltatore, ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove previste dalle norme di unificazione.
Qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'appaltatore dovrà sostituire tutte le tubazioni altre aventi i requisiti prescritti, restando a suo carico ogni spesa comunque occorrente nonché il risarcito degli eventuali danni.
Tubi di piombo
Per la fabbricazione dei tubi di piombo dovrà essere impiegato piombo di prima fusione.
I tubi di piombo dovranno essere fabbricati a macchina, senza saldature; dovranno essere privi di difetti ed re sezione e spessore costante per tutta la lunghezza.
Tubi di rame
Per l'impiego dei tubi di rame dovranno essere rispettate le norme del regio decreto 3-2-1901 n. 45 , modificato con regio decreto 23-6-1904, n. 369 e con il decreto del Presidente della Repubblica 3-8-1968, 095 e quelle di altre leggi, regolamenti e decreti che venissero nel merito in seguito emanati e le me UNI vigenti.
Tubi in polietilene
I tubi in polietilene potranno essere del tipo a bassa densità (PE b.d.) o del tipo ad alta densità (PE a.d.); in entrambi i casi saranno prodotti con polietilene puro stabilizzato con nero fumo in quantità pari al 2 ± 3 per cento della massa.
I tubi in polietilene a bassa densità (PE b.d.) oltre ad essere conformi alle norme UNI 6462-69 e 6463-69 ranno avere le seguenti caratteristiche:
— massa volumica 0,92 ÷ 0,93 kg/dm^3
— resistenza alla trazione mm 100 kgf/cm^2
— allungamento a rottura mm 300 per cento
— temperatura di rammollimento da —. 50 °C a +60 °C
I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in polietilene a alta densità (PE a.d.) ranno essere conformi, oltre a quanto stabilito nel presente articolo, alle seguenti norme UNI:
— UNI 7611 — Tubi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti;
— UNI 7612 — Raccordi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti
— UNI 7613 — Tubi di PE ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti;
— UNI 7615 — Tubi di PE ad alta densità. Metodi di prova.
Dovranno, altresì, avere le seguenti caratteristiche:
—massa volumica 0,94 ÷ 0,96 kg/dm^3
—resistenza alla trazione mm iso kg/cm^2
—allungamento a rottura mm 500 per cento
—temperatura di rammollimento mm 124 °C
I tubi dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed avranno spessori normalizzati in funzione Le pressioni nominali di esercizio (PN 2,5 - 4 - 6 - 10).
Tubi in PRFV
Le tubazioni in PRFV devono avere la struttura costituita dai seguenti tre strati perfettamente aderenti l'uno all'altro:-
a) Liner o strato chimico resistente
E lo strato più interno a diretto contatto con il fluido trasportato e deve essere costituito da resina non rinforzata o da resina rinforzata con fibra di vetro, o di altro tipo; in questo secondo caso il rinforzo sarà costituito da materiale di vetro «C», generalmente nella grammatura 30—33 g/m nella percentuale di circa il 10÷15 per cento in peso.
Questo strato di liner può, eventualmente essere sostenuto da uno strato rinforzato con materiale di vetro «E» di diverse grammature nella percentuale di circa il 30 per cento in peso.
La funzione del liner è puramente chimica, costituirà, cioè, una barriera con caratteristiche di alta resistenza chimica e di pressoché assoluta impermeabilità; non ha, quindi, funzioni meccaniche e non contribuisce nel sostenere le sollecitazioni dovute alla pressione interna o ai carichi esterni.
Lo spessore totale del liner può variare da 1 mm a circa 2,5 mm in funzione delle condizioni di progetto.
b) Strato meccanico resistente
Verrà realizzato avvolgendo elicoidalmente, nelle due direzioni, continui fili di vetro con passo costante; si otterrà, così, un laminato rinforzato con fibre continue incrociate.
Il contenuto di fibre vetrose deve essere mantenuto molto alto (fino al 70 per cento in peso) compatibilmente con una buona impregnazione delle fibre, poiché sono le fibre che assicurano elevati valori di resistenza meccanica.
c) Strato protettivo esterno
E uno strato di resina non rinforzato, la cui funzione è di garantire la completa copertura delle fibre più esterne per proteggerle dalle abrasioni e dagli agenti atmosferici; tale strato, di spessore di qualche

decimo di millimetro, dovrà essere additivato con inibitori di raggi ultravioletti e con eventuali pigmenti o coloranti.

Art. 41. Isolanti termo-acustici

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati.
Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti. I materiali vengono di seguito considerati ai 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 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).
I materiali isolanti si classificano come segue:
a) materiali fabbricati in stabilimento (blocchi, pannelli, lastre, feltri, ecc.):
1) 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;
2) materiali fibrosi:
— composizione chimica organica: fibre di legno;
— composizione chimica inorganica: fibre minerali;
3) materiali compatti:
— composizione chimica organica: plastici compatti;
— composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
— composizione chimica mista: agglomerati di legno;
4) 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;
5) materiali multistrato:
— 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;
b) materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura:
1) materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta:
— composizione chimica organica: schiume poliuretaniche schiume di urea-formaldeide;
— composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare;
2) materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta:
— composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera;
3) materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta:
— composizione chimica organica: plastici compatti;
— composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
— composizione chimica mista: asfalto;
4) combinazione di materiali di diversa struttura:
— composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
— composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso;
5) materiali alla rinfusa:
— composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
— composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite
— composizione chimica mista: perlite bitumata.
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, 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 o negli altri documenti progettuali; in assenza dei primi 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 9-1-1991, n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma 7357 (FA 1 - FA 2 - FA 3) e UNI 10351;
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.
Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il direttore dei lavori può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.
Prodotti per assorbimento acustico
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.
Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (a), definito dall'espressione:
a = Wa/Wi
dove: Wi è l'energia sonora incidente,
Wa è l'energia sonora assorbita.
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:
1) minerali (fibra di amianto, fibra di vetro, fibra di roccia);
2) vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari);
b) materiali cellulari:
1) minerali:
— calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
— laterizi alveolari;
— prodotti a base di tufo; 2) sintetici:
— poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
— polipropilene a celle aperte.
Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:
— lunghezza e 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:
— 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;
— massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma 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;
— coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma ISO 354, 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 (misurata secondo EN 29053);
— 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 (primaria- mente norme internazionali od estere).
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.

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 (primaria- mente norme internazionali od estere).
Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.
Prodotti per isolamento acustico
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=lOlogWi/Wt
dove: Wi è l'energia sonora incidente,
Wt è l'energia sonora trasmessa.
Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia posseggono proprietà fonoisolanti.
Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.
Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti. coperture, ecc.) formate da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria.
Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:
— dimensioni: lunghezza e 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 accettate dalla direzione dei lavori;
— massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza dei primi due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
— potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI 8270/3, 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 (primaria- mente norme internazionali od estere).
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.
A) Polistirolo espanso
Il polistirolo espanso è un materiale plastico ottenuto per estrusione nello spessore voluto e con densità compresa tra 30 e 50 kg/m salvo indicazione specifica di densità maggiori e, se richiesto dalla direzione dei lavori, dovrà essere fornito del «Marchio di qualità» rilasciato dall'Istituto italiano per il polistirolo espanso di qualità garantita; dovrà essere impermeabile all'acqua ed al vapore, resistente agli urti, inodore, anigroscopico, imputrescibile ed autoestinguente ed, inoltre, dovrà resistere a temperature non inferiori a 75 °C.
B) Poliuretano espanso
Il poliuretano espanso è un materiale plastico prodotto in manufatti o in «situ» per iniezione, è caratterizzato dal gas, presente nelle celle che gli conferisce un bassissimo valore di conducibilità termica e dovrà avere le seguenti caratteristiche:
— densità 30-50 kg/m
— conducibilità termica (a 25 °C) max 0,018 Kcal/mqh °C
— resistenza alla compressione (per densità da 30 a 50 ed in direzione
normale alla espansione) 1-3 kgf/cm^2
C) Argilla espansa

L’argilla espansa sarà formata da granuli di varie dimensioni a struttura interna cellulare klinkerizzata ed una dura e resistente scorza esterna; dovrà essere assolutamente inerte, priva di sostanze organiche e combustibili, leggera, impermeabile, refrattaria e resistente alla compressione e dovrà avere un coefficiente di conducibilità termica a 25 °C pari a 0,08 Kcal/mqh °C.
D) Vermiculite
La vermiculite è un materiale di tipo argilloso risultante dall’alterazione della mica nera e sarà fornito sotto forma di prodotto espanso, ottenuto per rapido riscaldamento del minerale alla temperatura di 250-300 °C; il pro dotto espanso dovrà essere esente da impurità, incombustibile, insolubile in acqua, inattaccabile da calci e cemento.
A seconda della granulometria il prodotto avrà massa volumica apparente di 100 — 60 kg/m^3 conducibilità termica a 20 °C di 0,03 ÷ 0,04 Kcal/mqh °C e potrà resistere a temperature sino a 900 °C.
E) Perlite
La perlite sarà realizzata con lava vulcanica espansa in granuli e sarà fornita in pannelli rigidi le cui caratteristiche dipendono dai componenti aggiuntivi per gli stessi adottati, sarà imputrescibile ed ininfiammabile, a seconda della granulometria, avrà una massa volumica apparente di 130-90 kg/m ed un coefficiente di conducibilità termica a 20 °C di 0,04 Kcal/mqh °C.

Art. 42. Prodotti per Impermeabilizzazioni

1 - Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane 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.

a) Le membrane si designano descrittivamente in base:
1) al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
2) al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
3) al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
4) al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

b) I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:
1) mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
2) asfalti colati;
3) malte asfaltiche;
4) prodotti termoplastici;
5) soluzioni in solvente di bitume;
6) emulsioni acquose di bitume;
7) prodotti a base di polimeri organici.

c) 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 funzionale 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 ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni.

Nota: Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.

a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:
- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;

- le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380-1÷2, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Nota: Le membrane rispondenti alle varie parti della norma UNI 8629 per le 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:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168-1÷2, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Nota: 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:

- 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.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168-1÷2, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Nota: Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 (varie parti) per le caratteristiche precisate sono valide anche per questo impiego.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- 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.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:

- 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 dimensionale 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.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

3 - Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) ed utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b), devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1 comma c).

a) I tipi di membrane considerate sono:
- Membrane in materiale elastomerico senza armatura:

Nota: Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente 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).

- Membrane in materiale elastomerico dotate di armatura.
- Membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura.

Nota: 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).

- 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 accoppiate.

Nota: 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.

b) Classi di utilizzo:

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 contratto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nota: Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche 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.

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- 1÷7.

4 - I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo il materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1 comma c).

4.1 - Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157.

4.2 - Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA 227-87.

4.3 - Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA 191-87.

4.4 - Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233-87.

4.5 - Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234-87.

4.6 - I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossi-poliuretanici, epossi-catrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche seguenti 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 dei lavori.

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 1 comma c) e comunque conformi alle norme UNI 9527 e suo FA 1-92 ed UNI 9528 e suo FA 1-92.

Nota per il compilatore: Completare l'elenco e/o eliminare le caratteristiche superflue. Indicare i valori di accettazione ed i metodi di controllo facendo riferimento ad esempio alle norme UNI e/o CNR esistenti sui bitumi, vernici, sigillanti, ecc.

b) Caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzato in sito conformemente alle norme UNI 9529, UNI 9530, UNI 9531, UNI 9532, UNI 9533 e relativi fogli di aggiornamento:

Art. 43. Idrofughi - Idrorepellenti - Additivi

Gli idrofughi, gli idrorepellenti e gli additivi dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti e, dovranno avere, altresì, i requisiti qui di seguito riportati.

A) Idrofughi

Gli idrofughi dovranno conferire efficace e duratura idrorepellenza alle matte senza alterarne negativa mente le qualità fisico-meccaniche, mantenendo inalterati i colori delle stesse e non alterando la potabilità dette acque nel caso di intonaci a contatto di acqua potabile; dovranno essere approvvigionati in confezioni sigillate con l'indicazione della ditta produttrice, del tipo e del modo d'impiego.

B) Idrorepellenti

Gli idrorepellenti dovranno conferire efficace e duratura idrorepellenza ai materiali sui quali verranno applicati senza alterarne le proprietà, l'aspetto ed il colore e dovranno essere perfettamente trasparenti ed mal terabili agli agenti atmosferici ed agli sbalzi di temperatura; dovranno essere approvigionati in confezioni sigillate con l'indicazione della ditta produttrice, del tipo e del modo d'impiego.

C) Additivi

Gli additivi per matte e calcestruzzi sono classificati in fluidificanti, aereanti, acceleranti, ritardanti, antigelo, ecc., dovranno migliorare a seconda del tipo le caratteristiche di lavorabilità, resistenza, impermeabilità, adesione, durabilità, ecc. e dovranno essere conformi anche alle prescrizioni di cui al punto 5 dell'allegato i del decreto ministeriale 9-1-1996 ; dovranno essere approvigionati in confezioni sigillate con l'indicazione della ditta produttrice, del tipo e del modo d'impiego.

Art. 44. Idropitture - Pitture - Vernici - Smalti

Le idropitture, le pitture, le vernici e gli smalti dovranno essere di recente produzione e dovranno essere approvigionati in cantiere in recipienti sigillati con l'indicazione della ditta produttrice ed il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto e l'eventuale data di scadenza; i recipienti dovranno essere aperti al momento dell'impiego, alla presenza della direzione dei lavori ed i prodotti negli stessi contenuti non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento, peli, gelatinizzazioni od altri degradi.

Tutti i prodotti dovranno essere pronti all'uso salvo le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti dalle stesse indicate e dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo.

Le idropitture, le pitture, le vernici e gli smalti dovranno essere conformi alle norme UNI ed UNICHIM vigenti e dovranno avere, a seconda del tipo, i seguenti requisiti.

A) Olio di lino cotto

L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte e amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc. Non dovrà lasciare

alcun deposito, né essere rancido e, disteso sopra una lastra di vetro o di metallo, dovrà essiccare completamente nell'intervallo di ventiquattro ore. Avrà acidità nella misura del 7 per cento, impurità non superiore all'i per cento, e alla temperatura di 15 °C presenterà una densità compresa tra 0,9i e 0,93.
B) Acquaragia
Dovrà essere limpida, incolore di odore sgradevole e volatissima. La sua densità a 15 °C sarà di 0,87.
C) Biacca
La biacca (carbonato basico di piombo) dovrà essere pura, senza miscela di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.
D) Bianco di zinco
Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà con tenere più del 4 per cento di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'i per cento di altre impurità; l'umidità non dovrà superare il 3 per cento.
E) Minio di piombo
Il minio di piombo dovrà presentarsi come polvere finissima impalpabile, pesante, insolubile in acqua ed in acido cloridrico diluito: dovrà avere colore rosso brillante o rosso arancione ed essere esente da qualsiasi colorazione artificiale non dovrà essere sofisticato con solfato di bario argilla, creta, gesso, colori a base di ossido di ferro, colori del catrame, ecc.
F) Colori all'acqua, a colla o ad olio
Le terre coloranti destinati alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli olii, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.
G) Vernici
Le vernici dovranno essere perfettamente trasparenti e potranno essere composte da resine o gomme naturali di piante esotiche (flatting) o da resine sintetiche con assoluta esclusione di gomme prodotte dalla distillazione.
Le vernici sintetiche dovranno avere ottima adesività, uniforme applicabilità, assenza di grumi, rapidità d'essiccazione, resistenza all'abrasione ed alle macchie, inalterabilità all'acqua ed agli agenti atmosferici e dovranno essere rispondenti alle caratteristiche d'impiego e di qualità richieste.
H) Encaustici
Gli encaustici potranno essere all'acqua o all'essenza secondo le disposizioni della direzione dei lavori.
La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustico adottato, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto del sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.
I) Mastice
Il mastice per la preparazione alle coloriture di opere in legno dovrà essere costituito da creta di Sciacca manipolata con olio di lino e da biacca.
L) Pitture antiruggine ed anticorrosive
Le pitture antiruggine ed anticorrosive dovranno essere rapportate al tipo di materiale da proteggere ed alle condizioni ambientali.
L'antiruggine al cromato di zinco sarà preparata con il 46 ± 52 per cento di pigmento, il 22 25 per cento di legante ed il 32 per cento max di solvente e mentre il pigmento dovrà essere composto del 50 per cento mm di cromato di zinco, il legante del 100 per cento di resina alchidica lungolio.
L'antiruggine ad olio al minio di piombo sarà preparata con l'80 per cento mm di pigmento, il 13 per cento mm di legante ed il 5 per cento max di solvente e mentre il pigmento dovrà essere composto dal 60 per cento
mm di minio al 32,5 per cento di piombo e da non oltre il 40 per cento di barite, silicati di Mg, di Al, grafite ed amido di ferro, il legante del 100 per cento di olio di lino cotto.
L'antiruggine oleosintetica al minio di piombo sarà preparata con il 70 per cento mm di pigmento, il 15 per cento mm di legante ed il 15 per cento max di solvente e mentre il pigmento dovrà essere composto come quello dell'antiruggine ed olio al minio di piombo, il legante dal 100 per cento di resina alchidica lungolio modificata con oli e standoli, con un contenuto di olio mm del 70 per cento.
M) Smalti
Gli smalti potranno essere composti da resine naturali o sintetiche, pigmenti, cariche minerali ed ossidi vari e dovranno possedere alto potere coprente, facilità di applicazione, luminosità e resistenza agli urti.
N) Pitture ad olio ed oleosintetiche
Le pitture ad olio ed oleosintetiche potranno essere composte da oli, resine sintetiche, pigmenti e sostanze coloranti e dovranno possedere uno spiccato potere coprente e risultare resistenti all'azione degradante delle piogge acide e dei raggi ultravioletti.
O) Idropitture
Le idropitture sono caratterizzate dal fatto di avere l'acqua come elemento solvente e/o diluente.
Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.
La tempera sarà preparata con sospensioni acquose di pigmenti e leganti a base di colle naturali o sintetiche, dovrà avere buon potere coprente e sarà ritinteggiabile.

La pittura cementizia sarà preparata con cemento bianco, pigmenti bianchi o coloranti in misura massima del 10 per cento ed eventuali additivi chimici in polvere in piccoli quantitativi secondo le indicazioni della ditta produttrice e dovrà essere ultimata entro 30 minuti dalla preparazione ed una volta indurita è espressamente fatto divieto di diluirla in acqua per una eventuale riutilizzazione.
Le idropitture a base di resine sintetiche non dovranno mai essere applicate su preesistenti strati di tinteggiatura, pittura o vernice non perfettamente aderenti al supporto.
Gli intonaci su cui andranno applicate le idropitture dovranno essere preventivamente ed idoneamente preparati.
L'applicazione della idropittura dovrà essere effettuata secondo le norme specifiche della ditta produttrice.
Le idropitture dovranno risultare confezionate con resine sintetiche disperse in acqua, e con l'impiego di idonei pigmenti; resta escluso nel modo più assoluto l'impiego di caseina, calce, colle animali e simili.
Le idropitture per interno dovranno presentare la seguente composizione:
— pigmento 40 ± 50 per cento: costituito da diossido di titanio in quantità non inferiore al 50 per cento del pigmento;
— veicolo 60 ÷ 50 per cento: costituito da resine sintetiche poliacetoviniliche omopolimere o copolimere disperse in acqua, con residuo secco non inferiore al 30 per cento del veicolo;
— spessore della pellicola per ogni mano: minimo 25 micron.
L'applicazione delle mani successive non dovrà essere eseguita se non siano trascorse almeno 12 ore da quella precedente.
Le idropitture per esterno contenenti quarzo dovranno presentare la seguente composizione:
— pigmento 58 ± 62 per cento: di cui almeno il 30 per cento dovrà essere costituito da diossido di titanio rutilo ed il 45 mm - 55 max per cento da polvere di quarzo;
— veicolo 38 ÷ 42 per cento: costituito da dispersioni di resine acriliche o copolimere acetoviniliche con residuo secco non inferiore al 35 per cento del veicolo;
— spessore della pellicola per ogni mano: minimo 35 micron.
L'applicazione di ogni mano di idropittura non dovrà essere effettuata se non siano trascorse almeno 12 ore da quella precedente.

Art. 45. Plastici per rivestimenti murali

I plastici per rivestimenti murali dovranno essere di recente produzione e dovranno essere approvigionati in cantiere in recipienti sigillati con l'indicazione della ditta produttrice ed il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto e l'eventuale data di scadenza; i recipienti dovranno essere aperti al momento dell'impiego alla presenza della direzione dei lavori ed i prodotti negli stessi contenuti non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento, o altri degradi.
Tutti i prodotti dovranno essere pronti all'uso salvo le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti dalle stesse indicate e dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo, avranno forte copertura e spessore non inferiore a 6÷10 mm.
I plastici dovranno essere conformi alle norme UNI ed UNICHIM vigenti e dovranno essere tenaci, aderenti, duri, impermeabili, nonché resistenti alla luce, alle atmosfere aggressive ed al lavaggio con detersivi.

Art. 46. Apparecchi igienico-sanitari

Tutti gli apparecchi igienico-sanitari dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti e potranno essere del tipo in porcellana dura (vitreous-china) in grès porcellanato (fire-clay) o del tipo in acciaio porcellanato.
Di qualsiasi tipo siano, dovranno essere di prima scelta, ed esenti, quindi, da qualsiasi imperfezione interna e/o superficiale.
Gli apparecchi in porcellana dura avranno, in ogni caso, a seconda del tipo, le seguenti caratteristiche.
A) Lavabo con spalliera
— dimensioni mm64 x 48 cm
— massa mm19 kg
B)Lavabo senza spalliera
— dimensioni mm63 x 48 cm
—massa minl7kg
C)Bidet
— altezza nominale 38 cm
— massa mm 14,5 kg
Gli apparecchi in grès porcellanato (fire-clay), avranno, in ogni caso, a seconda del tipo, le seguenti caratteristiche:
A)Piatto doccia
— dimensioni mm 70 x 70 cm

— massa mm 37 kg
B)Acquai da cucina ad un bacino
— dimensioni mm 90 x 45 x 20 cm
— massa mm 36 kg
C) Acquai da cucina a due bacini
— dimensioni mm 120 x 45 x 21 cm
— massa min6
D)Vasche da lavare
— dimensioni mm 75 x 60 x 35 cm
— massa mm 58 kg
Gli apparecchi in metallo porcellanato avranno, in ogni caso, a seconda del tipo, le seguenti caratteristiche:
A) Vasca da bagno a sedere
— dimensioni 105 x 68 x 50 cm
B)Vasca da bagno normale
— dimensioni 170 x 70 x 42 cm

Art. 47. Rubinetterie

Le rubinetterie e gli accessori dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti ed in ogni caso dovranno avere in posizione di chiusura una resistenza alla pressione statica non inferiore a 15 bar mentre in posizione di completa apertura e sotto carico di 0,5 bar dovranno avere una portata minima di 5 1/min.
La rubinetteria da incasso dovrà essere di bronzo di ottima qualità con vitone in ottone, chiocciola di comando fuori dal contatto con l'acqua in bagno di lubrificante, pistone saldamente guidato, anello di tenuta in gomma o in altro materiale sintetico, guarnizione perfettamente calibrata e di semplice sostituibilità; le parti in vista saranno sottoposte a nichelatura e successiva cromatura con spessori, rispettivamente, di 8 e 0,4 micron.
La rubinetteria da montare all'esterno dovrà avere il corpo in ottone fuso; potrà essere anche stampato se sottoposto a trattamento atto ad eliminare l'incrudimento.

Art. 48. Materiali diversi

A) Manufatti in cemento - Pomice
I blocchi e le lastre per murature dovranno essere confezionati con non meno di 200 kg di cemento portland 425 per metro cubo d'inerte e pomice granulare e saranno ottenuti per vibro-compressione; avranno pareti e costolature realizzate in modo tale da avere una uniforme distribuzione dei carichi e la resistenza a rottura a compressione (riferita alla sezione retta dell'elemento) non dovrà essere inferiore a 30 kgf/cm^2 per gli elementi autoportanti ed a 40 kgf/cm^2 per gli elementi portanti.
I manufatti dovranno presentare superfici perfettamente squadrate, spigoli vivi, grana omogenea e compatta e dovranno avere una stagionatura non inferiore a 28 giorni o maturazione a vapore alla temperatura di 80 °C per almeno 8 ore.
B) Manufatti di argilla espansa
I blocchi e le lastre per murature dovranno essere confezionati con non meno di 200 kg di cemento portland 425 per metro cubo d'inerte ed argilla espansa e saranno ottenuti per vibrocompressione; avranno pareti e costolature realizzate in modo tale da avere una uniforme distribuzione dei carichi e la resistenza a rottura a compressione (riferita alla sezione retta dell'elemento) non dovrà essere inferiore a 80 kgflcm per gli elementi portanti.
C) Manufatti di gesso
I blocchi e le lastre per murature dovranno essere confezionati con gesso ed additivi in speciali forni essiccatoi e dovranno presentare spessore e dimensioni costanti, facce lisce e parallele, perfetta macchiatura; la conducibilità termica dovrà essere inferiore a 0,25 Kcal/mqh °C e dovranno avere un potere di isolamento acustico, per spessore di 8 cm e frequenze comprese tra 100 e 5000 Hz, non inferiore a 30 decibel.

Art. 49. Materiali per conglomerati cementizi e per malte

1) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc. in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

2) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo; superfluidificanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione il direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri degli articoli precedenti.

Art. 50. Elementi di laterizio e calcestruzzo

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987 ("norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento").

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della UNI 8942/2. Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987. La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

E' in facoltà del direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

Art. 51. I prodotti di calcestruzzo

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti:

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.

I prodotti sopraccitati 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 punto 13.1 avendo il RD sopraccitato quale riferimento.

Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

a) essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superano le tolleranze dimensionali ammesse. Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato

b) le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza 15% per il singolo massello e 10% sulle medie

c) la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie

d) il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;

e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza ± 5% per il singolo elemento e ± 3% per la media

f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm per la media

Art. 52. Idropitture - Pitture - Vernici – Smalti

Le idropitture, le pitture, le vernici e gli smalti dovranno essere di recente produzione e dovranno essere approvigionati in cantiere in recipienti sigillati con l'indicazione della ditta produttrice ed il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto e l'eventuale data di scadenza; i recipienti dovranno essere aperti al momento dell'impiego, alla presenza della direzione dei lavori ed i prodotti negli stessi contenuti non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento, peli, gelatinizzazioni od altri degradi.

Tutti i prodotti dovranno essere pronti all'uso salvo le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti dalle stesse indicate e dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo.

Le idropitture, le pitture, le vernici e gli smalti dovranno essere conformi alle norme UNI ed UNICHIM vigenti e dovranno avere, a seconda del tipo, i seguenti requisiti.

A) Olio di lino cotto

L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte e amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito, né essere rancido e, disteso sopra una lastra di vetro o di metallo, dovrà essiccare completamente nell'intervallo di ventiquattro ore. Avrà acidità nella misura del 7 per cento, impurità non superiore all'i per cento, e alla temperatura di 15 °C presenterà una densità compresa tra 0,9i e 0,93.

B) Acquaragia

Dovrà essere limpida, incolore di odore sgradevole e volatissima. La sua densità a 15 °C sarà di 0,87.

C) Biacca

La biacca (carbonato basico di piombo) dovrà essere pura, senza miscela di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.

D) Bianco di zinco

Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà con tenere più del 4 per cento di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'i per cento di altre impurità; l'umidità non dovrà superare il 3 per cento.

E) Minio di piombo

Il minio di piombo dovrà presentarsi come polvere finissima impalpabile, pesante, insolubile in acqua ed in acido cloridrico diluito: dovrà avere colore rosso brillante o rosso arancione ed essere esente da qualsiasi colorazione artificiale non dovrà essere sofisticato con solfato di bario argilla, creta, gesso, colori a base di ossido di ferro, colori del catrame, ecc.

F) Colori all'acqua, a colla o ad olio

Le terre coloranti destinati alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli olii, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

G) Vernici

Le vernici dovranno essere perfettamente trasparenti e potranno essere composte da resine o gomme naturali di piante esotiche (flatting) o da resine sintetiche con assoluta esclusione di gomme prodotte dalla distillazione.

Le vernici sintetiche dovranno avere ottima adesività, uniforme applicabilità, assenza di grumi, rapidità d'essiccazione, resistenza all'abrasione ed alle macchie, inalterabilità all'acqua ed agli agenti atmosferici e dovranno essere rispondenti alle caratteristiche d'impiego e di qualità richieste.

H) Encaustici

Gli encaustici potranno essere all'acqua o all'essenza secondo le disposizioni della direzione dei lavori.

La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustico adottato, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto del sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.

I) Mastice

Il mastice per la preparazione alle coloriture di opere in legno dovrà essere costituito da creta di Sciacca manipolata con olio di lino e da biacca.

L) Pitture antiruggine ed anticorrosive

Le pitture antiruggine ed anticorrosive dovranno essere rapportate al tipo di materiale da proteggere ed alle condizioni ambientali.

L'antiruggine al cromato di zinco sarà preparata con il 46 ± 52 per cento di pigmento, il 22 25 per cento di legante ed il 32 per cento max di solvente e mentre il pigmento dovrà essere composto del 50 per cento mm di cromato di zinco, il legante del 100 per cento di resina alchidica lungolio.

L'antiruggine ad olio al minio di piombo sarà preparata con l'80 per cento mm di pigmento, il 13 per cento mm di legante ed il 5 per cento max di solvente e mentre il pigmento dovrà essere composto dal 60 per cento

mm di minio al 32,5 per cento di piombo e da non oltre il 40 per cento di barite, silicati di Mg, di Al, grafite ed amido di ferro, il legante del 100 per cento di olio di lino cotto.

L'antiruggine oleosintetica al minio di piombo sarà preparata con il 70 per cento mm di pigmento, il 15 per cento mm di legante ed il 15 per cento max di solvente e mentre il pigmento dovrà essere composto come quello dell'antiruggine ed olio al minio di piombo, il legante dal 100 per cento di resina alchidica lungolio modificata con oli e standoli, con un contenuto di olio mm del 70 per cento.

M) Smalti

Gli smalti potranno essere composti da resine naturali o sintetiche, pigmenti, cariche minerali ed ossidi vari e dovranno possedere alto potere coprente, facilità di applicazione, luminosità e resistenza agli urti.

N) Pitture ad olio ed oleosintetiche

Le pitture ad olio ed oleosintetiche potranno essere composte da oli, resine sintetiche, pigmenti e sostanze coloranti e dovranno possedere uno spiccato potere coprente e risultare resistenti all'azione degradante delle piogge acide e dei raggi ultravioletti.

O) Idropitture

Le idropitture sono caratterizzate dal fatto di avere l'acqua come elemento solvente e/o diluente.

Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.

La tempera sarà preparata con sospensioni acquose di pigmenti e leganti a base di colle naturali o sintetiche, dovrà avere buon potere coprente e sarà ritinteggiabile.

La pittura cementizia sarà preparata con cemento bianco, pigmenti bianchi o coloranti in misura massima del 10 per cento ed eventuali additivi chimici in polvere in piccoli quantitativi secondo le indicazioni della ditta produttrice e dovrà essere ultimata entro 30 minuti dalla preparazione ed una volta indurita è espressamente fatto divieto di diluirla in acqua per una eventuale riutilizzazione.

Le idropitture a base di resine sintetiche non dovranno mai essere applicate su preesistenti strati di tinteggiatura, pittura o vernice non perfettamente aderenti al supporto.

Gli intonaci su cui andranno applicate le idropitture dovranno essere preventivamente ed idoneamente preparati.

L'applicazione della idropittura dovrà essere effettuata secondo le norme specifiche della ditta produttrice.

Le idropitture dovranno risultare confezionate con resine sintetiche disperse in acqua, e con l'impiego di idonei pigmenti; resta escluso nel modo più assoluto l'impiego di caseina, calce, colle animali e simili.

Le idropitture per interno dovranno presentare la seguente composizione:

— pigmento 40 ± 50 per cento: costituito da diossido di titanio in quantità non inferiore al 50 per cento del pigmento;

— veicolo 60 ÷ 50 per cento: costituito da resine sintetiche poliacetoviniliche omopolimere o copolimere disperse in acqua, con residuo secco non inferiore al 30 per cento del veicolo;

— spessore della pellicola per ogni mano: minimo 25 micron.

L'applicazione delle mani successive non dovrà essere eseguita se non siano trascorse almeno 12 ore da quella precedente.

Le idropitture per esterno contenenti quarzo dovranno presentare la seguente composizione:

— pigmento 58 ± 62 per cento: di cui almeno il 30 per cento dovrà essere costituito da diossido di titanio rutilo ed il 45 mm - 55 max per cento da polvere di quarzo;

— veicolo 38 ÷ 42 per cento: costituito da dispersioni di resine acriliche o copolimere acetoviniliche con residuo secco non inferiore al 35 per cento del veicolo;

— spessore della pellicola per ogni mano: minimo 35 micron.

L'applicazione di ogni mano di idropittura non dovrà essere effettuata se non siano trascorse almeno 12 ore da quella precedente.

Art. 53. Plastici per rivestimenti murali

I plastici per rivestimenti murali dovranno essere di recente produzione e dovranno essere approvvigionati in cantiere in recipienti sigillati con l'indicazione della ditta produttrice ed il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto e l'eventuale data di scadenza; i recipienti dovranno essere aperti al momento dell'impiego alla presenza della direzione dei lavori ed i prodotti negli stessi contenuti non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento, o altri degradi.

Tutti i prodotti dovranno essere pronti all'uso salvo le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti dalle stesse indicate e dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo, avranno forte copertura e spessore non inferiore a 6÷10 mm.

I plastici dovranno essere conformi alle norme UNI ed UNICHIM vigenti e dovranno essere tenaci, aderenti, duri, impermeabili, nonché resistenti alla luce, alle atmosfere aggressive ed al lavaggio con detersivi.

Art. 54. Le membrane per coperture

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale 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 ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni[1].

a) le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:

- ✓ - le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza spessore);
- ✓ - difetti, ortometria e massa areica;
- ✓ - resistenza a trazione;
- ✓ - flessibilità a trazione
- ✓ - flessibilità a freddo
- ✓ - comportamento all'acqua
- ✓ - permeabilità al vapore d'acqua
- ✓ - le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla UNI 9380, oppure per i prodotti normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori[2].

b) le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di equalizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore)
- difetti, ortometria e massa areica
- comportamento all'acqua
- invecchiamento termico in acqua

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla UNI 9268, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.[3]

[1] Gli strati funzionali si intendo definiti come riportato nella UNI 8178

[2] Le membrane rispondenti alle varie parti della UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego

[3] Le membrane rispondenti alle 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:

- 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.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.[4]

d) le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore)
- difetti, ortometria e massa areica
- 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.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori

e) le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:

- 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

[4] Le membrane rispondenti alle UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego

Per quanto riguarda le caratteristiche predette essere devono rispondere alla UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori

Art. 55. Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a), utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencati nel seguente comma b), devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 15.1 comma c).

a) i tipi di membrane considerate sono:
   - -membrane in materiale elastomerico [5] senza armatura
   - -membrane in materiale elastomerico dotate di armatura
   - -membrane in materiale plastomerico [6] 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)
   - -membrana polimeriche accoppiate [7]

b) classi di utilizzo [8]
   - 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 contratto 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 nella varie parti della UNI 8898.

Art. 56. I prodotti forniti sotto forma di liquidi

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) a seconda del materiale costituente devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

---

[5] Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente 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).

[6] Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate).

[7] Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.

[8] Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche 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.

1. Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati per i diversi tipi, alle prescrizioni della UNI 4157.
2. Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla UNI 5660 FA 227
3. Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla UNI 5654 FA 191
4. Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla UNI 4377 FA 233
5. Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla UNI 4378 FA 234
6. I prodotti fluidi od in paste a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossi-poliuretanici, epossi-catrame, polimetilcatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutate in base alle caratteristiche seguenti 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 dei lavori.

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori. I valori indicativamente da dichiarare e controllare per accettazione del DL saranno almeno i seguenti:

d) caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione):

e) viscosità in ..... minimo ..., misurata secondo .....

f) massa volumica kg/dm^3 minimo ..... massimo ..., misurata secondo .....

g) contenuto di non volatile % in massa minimo ..., misurata secondo .....

h) punto di infiammabilità minimo % ..., misurato secondo .....

i) contenuto di ceneri massimo g/kg ..., misurato secondo ....

Le caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzati in sito saranno almeno le seguenti:

j) spessore dello strato finale in relazione al quantitativo applicato per ogni metro quadrato minimo ..... mm, misurato secondo .....

k) valore dell'allungamento a rottura minimo ..... %, misurato secondo .....

l) resistenza al punzonamento statico o dinamico: statico minimo ..... kg; dinamico minimo ..... kg, misurati secondo .....

m) stabilità dimensionale a seguito di azione termica, variazione dimensionale massima in % ..... misurati secondo .....

n) Impermeabilità all'acqua, minima pressione di ..... kPa, misurati secondo .....

o) comportamento all'acqua, variazione di massa massima in % ..... misurati secondo .....

p) invecchiamento termico in aria a 70 °C, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento massimo °C ..... misurati secondo .....

q) invecchiamento termico in acqua, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento massimo °C ..... misurati secondo ..... [9] .....

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Art. 57. Prodotti diversi

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono 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 una attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

[9] Completare l'elenco e/o eliminare le caratteristiche superflue. Indicare i valori di accettazione ed i metodi di controllo facendo riferimento ad esempio alle norme UNI e/o CNR sui bitumi, vernici, sigillanti, ecc.

Art. 58. Sigillanti

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua ecc.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quanto il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI e/o è in possesso di attestati di conformità, in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Art. 59. Adesivi

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per i diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.). Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quanto il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Art. 60. Geotessili

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama)

Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati fra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico fusione). Si hanno non tessuti ottenuti da fiocco e da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si valuteranno le caratteristiche indicate dal fornitore e valutate almeno le seguenti:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 1%
- spessore: ± 3%

- resistenza a trazione .....;
- resistenza a lacerazione .....;
- resistenza a perforazione con la sfera .....;
- assorbimento dei liquidi ...;
- indice di imbibizione .....
- variazione dimensionale a caldo .....;
- permeabilità all'aria .....;

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quanto il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettate dalla direzione dei lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.)

Per i non tessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituite da filamento continuo o da fiocco
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Art. 61. Prodotti per rivestimenti esterni

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:

- 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 seguito descritti in 19.2, 19.3 e 19.4 vengono 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.

Art. 62. Prodotti rigidi

a. per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.

b. 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'articolo prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo 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.

c. 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 agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI 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.

d. per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne,

e. per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.

f. per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo 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.

In via orientativa valgono le prescrizioni della UNI 8981, varie parti)

Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si devono provvedere opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono per quanto applicabile e/o in via orientativa le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

Art. 63. Prodotti per isolamento termico

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione tab. 1). Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.

I materiali 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 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 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti si classificano come segue:

a. materiali fabbricati in stabilimento (per esempio: blocchi, pannelli, lastre, feltri)

1. 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.
2. materiali fibrosi
   - composizione chimica organica: fibre di legno
   - composizione chimica inorganica: fibre minerali
   - composizione chimica mista.[10]
3. materiali compatti
   - composizione chimica organica: plastici compatti
   - composizione chimica inorganica: calcestruzzo
   - composizione chimica mista: agglomerati di legno

10 I prodotti stratificati devono essere classificati nel gruppo A5. 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 A1 ed A4

4. combinazione di materiali di diversa struttura
   - composizione chimica organica. [11]
   - composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali - perlite", amianto cemento, calcestruzzi leggeri
   - composizione chimica mista: composti perlite - fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene
5. materiali multistrato
   - 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

b. materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura

1. materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta
   - composizione chimica organica: schiume poliuretaniche, schiume di urea - formaldeide
   - composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare
2. materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta
   - composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera
3. materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta
   - composizione chimica organica: plastici compatti
   - composizione chimica inorganica: calcestruzzo
   - composizione chimica mista: asfalto
4. combinazione di materiali di diversa struttura
   - composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri
   - composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso
5. materiali alla rinfusa
   - composizione chimica organica: perle di polistirene espanso
   - composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite
   - composizione chimica mista: perlite bitumata

Art. 64. Materiali isolanti forniti sotto forma di lastre o blocchi

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, 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 altre 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 documento 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 16-1-1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella UNI 7357 (FA 1 - FA 2 - FA 3)

e. saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:

[11])I prodotti stratificati devono essere classificati nel gruppo A5. 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 A1 ed A4

- reazioni o comportamento al fuoco
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali

Art. 65. Materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera

Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il DL può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Art. 66. Prodotti per pareti esterne e partizioni interne

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di questi parti di edificio.

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.

I 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. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

Art. 67. Prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (v. articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed 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 UNI 8942 parte seconda (detta norma è allineata alle prescrizioni del D.R. sulle murature);
b. gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea). I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvate dalla direzione dei lavori
c. gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); 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.

Art. 68. Prodotti ed i componenti per facciate continue

I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle prescrizioni:

a. 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;
b. gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazione meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti
c. le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte

d. i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate

e. 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 sopraddette.

Art. 69. Prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate

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 ed in mancanza alle prescrizioni indicate al punto precedente.

Art. 70. Prodotti a base di cartongesso

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze, ± 0.5 mm, lunghezza e larghezza con tolleranza 0/+2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvato dalla direzione dei lavori.

Art. 71. Prodotti per assorbimento acustico

Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibili l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa.

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico a, definito dall'espressione:

$$a = Wa/Wi$$

dove: Wi è l'energia sonora incidente e Wa è l'energia sonora assorbita

Art. 72. Classificazione degli assorbenti acustici

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
    1. minerali (fibra di amianto, fibra di vetro, fibra di roccia)
    2. vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari)
b. Materiali cellulari
    1. minerali:
        - calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa)
        - laterizi alveolari
        - prodotti a base di tufo
    2. sintetici
        - poliuretano a celle aperte (elastico-rigido)
        - polipropilene a celle aperte

Art. 73. Materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi

Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare 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 accettate 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 accettate 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 accettate dalla direzione tecnica;
- coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla UNI ISO 354, 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 (misurate secondo ISO/DIS 9053)
- -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 della 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).

Art. 74. Materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera

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.

Art. 75. Prodotti per isolamento acustico

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:

$$R = 10 \log Wi/Wt$$

dove: Wi è l'energia sonora incidente

Wt è l'energia sonora trasmessa.

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia posseggono proprietà fonoisolanti. Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.

Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formate da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza di intercapedini d'aria.

Art. 76. Materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre o blocchi

Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare 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 nelle 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 accettate 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 accettate dalla direzione tecnica;
- potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla UNI 8270/3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza di 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).

Art. 77. Materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera

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.

Tutte le categorie di materiali fonoisolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, in relazione alla loro destinazione d'uso.

B - CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM):

Nuove costruzioni, ristrutturazione e manutenzione degli edifici

Art. 78. Criteri Ambientali Minimi (CAM)

Ai sensi dell'art. 34 del D.Lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale", si provvede ad inserire, nella documentazione di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Criteri ambientali minimi per lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici dei cantieri della pubblica amministrazione - D.M. 11 ottobre 2017 (G.U. n. 259 del 6 novembre 2017)

Le indicazioni contenute in questo articolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione dei CAM negli appalti pubblici.

Per ogni criterio ambientale sono indicate le Verifiche, ovvero le documentazioni che l'offerente o il

fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.

Modalità di consegna della documentazione
Il rispetto da parte dell'appaltatore dei requisiti elencati dai seguenti CAM sarà evidente attraverso la consegna al R.U.P. dell'opportuna documentazione tecnica che attesti o certifichi la soddisfazione del/i requisito/i stesso/i.

Sistemi di gestione ambientale
L'appaltatore deve dimostrare la propria capacità di applicare misure di gestione ambientale durante l'esecuzione del contratto in modo da arrecare il minore impatto possibile sull'ambiente, attraverso l'adozione di un sistema di gestione ambientale conforme alle norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali e certificato da organismi riconosciuti.

Verifica: l'offerente deve essere in possesso di una registrazione EMAS (Regolamento n. 1221/ 2009 sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit), in corso di validità, oppure una certificazione secondo la norma ISO 14001 o secondo norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali, certificate da organismi di valutazione della conformità. Sono accettate altre prove relative a misure equivalenti in materia di gestione ambientale, come una descrizione dettagliata del sistema di gestione ambientale attuato dall'offerente (politica ambientale, analisi ambientale iniziale, programma di miglioramento, attuazione del sistema di gestione ambientale, misurazioni e valutazioni, definizione delle responsabilità, sistema di documentazione) con particolare riferimento alle procedure di:
- controllo operativo che tutte le misure previste all'art.15 c.9 e c.11 di cui al DPR 207/2010 siano applicate all'interno del cantiere;
- sorveglianza e misurazioni sulle componenti ambientali;
- preparazione alle emergenze ambientali e risposta.

SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI

Criteri comuni a tutti i componenti edilizi
Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, e di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, il progetto di un edificio (nel caso di ristrutturazioni si intende l'applicazione ai nuovi materiali che vengono usati per l'intervento o che vanno a sostituire materiali già esistenti nella costruzione) deve prevedere che:

- il contenuto di materia prima seconda recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:
  1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione);
  2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione;

- almeno il 50% dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati (calcolato in rapporto sia al volume sia al peso dell'intero edificio) deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabili o riutilizzabili. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituita da materiali non strutturali;
- non è consentito l'utilizzo di prodotti contenenti sostanze ritenute dannose per lo strato d'ozono, p.es cloro-fluoro-carburi CFC, perfluorocarburi PFC, idro-bromo-fluoro-carburi HBFC, idro-cloro-fluoro-carburi HCFC, idro-fluoro-carburi HFC, esafluoruro di zolfo SF6, Halon;
- non devono essere usati materiali contenenti sostanze elencate nella Candidate List o per le quali è prevista una "autorizzazione per usi specifici" ai sensi del Regolamento REACH.

Verifica: in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tali criteri comuni tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato:
- l'elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclate ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla

norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che certifichi il rispetto del criterio.
- l'elenco di tutti i componenti edilizi e degli elementi prefabbricati separabili che possono essere in seguito riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo volume e peso rispetto al volume e peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio;
- dichiarazione del legale rappresentante del fornitore attestante l'assenza di prodotti e sostanze considerate dannose per lo strato di ozono;
- dichiarazione del legale rappresentante del fornitore che attesta l'assenza di sostanze elencate nella Candidate list o per le quali è prevista una "autorizzazione per usi specifici" ai sensi del Regolamento REACH, in percentuale maggiore di quanto previsto dal Reg. (EC) 1272/ 2008 (Regolamento CLP) per l'etichettatura.

SPECIFICHE TECNICHE DELL'EDIFICIO

Specifiche tecniche - Criteri di base

Inquinamento indoor: Emissioni dei materiali

Ogni materiale elencato di seguito deve rispettare i limiti di emissione esposti nella successiva tabella:
- pitture e vernici
- tessili per pavimentazioni e rivestimenti
- laminati per pavimenti e rivestimenti flessibili
- pavimentazioni e rivestimenti in legno
- altre pavimentazioni (diverse da piastrelle di ceramica e laterizi)
- adesivi e sigillanti
- pannelli per rivestimenti interni (es. lastre in cartongesso)

Limite di emissione (µg/m3) a 28 giorni

Benzene Tricloroetilene (trielina) di-2-etilesilftalato (DEHP) Dibutilftalato (DBP)	1 (per ogni sostanza)
COV totali	1500
Formaldeide	<60
Acetaldeide	<300
Toluene	<450
Xilene	<300
1,2,4-Trimetilbenzene	<1500
1,4-diclorobenzene	<90
Etilbenzene	<1000
2-Butossietanolo	<1500
Stirene	<350

Verifica: in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato. La determinazione delle emissioni deve avvenire in conformità alla CEN/TS 16516 o UNI EN ISO 16000-9 o norme equivalenti. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI

Criteri specifici per i componenti edilizi

Calcestruzzi (e relativi materiali componenti) confezionati in cantiere, preconfezionati e prefabbricati

I calcestruzzi usati per l'intervento dovranno essere prodotti con un contenuto minimo di materia riciclata di almeno il 5% in peso. Tale contenuto deve essere inteso come somma delle percentuali di materia riciclata contenuta nei singoli componenti (cemento, aggregati, aggiunte, additivi) e deve essere compatibile con i limiti imposti dalla specifiche norme tecniche.

Verifica: in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato:

• dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
• una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.

Laterizi
I laterizi usati per la muratura e solai devono avere un contenuto di materiale riciclato di almeno il 10% in peso. I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista devono avere un contenuto di materiale riciclato di almeno il 5% in peso.

Verifica: in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato:
• dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
• una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.

Prodotti e materiali a base di legno
I materiali e i prodotti di legno devono rispondere ai seguenti requisiti:
- provenire da fonti legali secondo quanto previsto da Regolamento EUTR (n. 955/2010 e s.m.i.);
- devono provenire da boschi gestiti in maniera responsabile e/o sostenibile e/o essere costituiti da legno riciclato.

Verifica: in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Per quanto riguarda la provenienza ed il rispetto del Reg. EUTR la verifica può essere fatta presentando la seguente documentazione:
• nome commerciale e nome scientifico delle specie utilizzate e loro origine;
• certificazione del prodotto e del fornitore finale rilasciata da organismi di valutazione della conformità che garantiscano la "catena di custodia", in relazione alla provenienza della materia prima legnosa da foreste gestite in maniera sostenibile o controllata, quali quella del Forest Stewardship Council (FSC) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemesTM (PEFCTM), o altro equivalente.
Il legno o i prodotti da esso derivati con licenza FLEGT o CITES valida sono considerati conformi al presente criterio e quindi di per sé di provenienza legale.

Per guanto riguarda il contenuto di materiale riciclato la verifica può essere fatta presentando alternativamente una delle seguenti certificazioni:
• certificazione di prodotto "FSC Riciclato" (oppure FSC Recycled), FSC misto (oppure FSC mixed) o "Riciclato PEFC" (oppure PEFC RecycledTM).
• dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della confornità, che dimostri il rispetto del criterio.

In caso di prodotti non in possesso di alcuno dei requisiti sopra elencati, dovrà essere fornita una dichiarazione firmata dal legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità al criterio e che includa l'impegno ad accettare un'ispezione da parte di un organismo di valutazione della conformità volta a verificare la veridicità delle informazioni rese. Tale verifica sarà richiesta dall'amministrazione aggiudicatrice in sede di aggiudicazione definitiva o successivamente.

Ghisa, ferro, acciaio
Si dovrà prescrivere, per gli usi strutturali, l'utilizzo di acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:
- Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%;
- Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.
Il materiale deve essere prodotto in modo tale da escludere che nelle materie prime siano presenti accumuli di metalli pesanti pericolosi in concentrazione superiore al 0,025% (fatta eccezione per i componenti di lega).

Verifica: in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato:
• documentazione necessaria a dimostrare l'adozione delle BAT;
• documentazione necessaria a dimostrare l'assenza di accumuli di metalli pesanti superiori allo 0,025%;

• dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.

Componenti in materie plastiche

Il contenuto di materia seconda riciclata o recuperata deve essere pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:
1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acquemeteoriche (membrane per impermeabilizzazione);
2) sussistano specifici obblighi di legge relativi a garanzie minime legate alla suddetta funzione.

Verifica in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato:
• l'elenco dei componenti in materie plastiche costituiti, anche parzialmente, da materie riciclate o recuperate, ed il peso del contenuto di materia riciclata o recuperata rispetto al peso totale dei componenti in materie plastiche utilizzati per l'edificio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto dei criterio.

Murature in pietrame e miste

Per le murature per opere di fondazione e opere in elevazione il progettista deve prescrivere l'uso di solo materiale di recupero (pietrame e blocchetti).
Verifica: in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio e dovrà fornire una dichiarazione firmata dal legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità al criterio e che includa l'impegno ad accettare un'ispezione da parte di un organismo di valutazione della conformità volta a verificare la veridicità delle informazioni rese. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Tamponature, tramezzature e controsoffitti

I prodotti in gesso, denominati lastre di cartongesso, destinati alla posa in opera di sistemi a secco, tipo tamponature, tramezzature e controsoffitti, devono:
- essere accompagnati dalle informazioni sul loro profilo ambientale secondo il modello delle dichiarazioni di prodotto Tipo III
- avere un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate.

Verifica: in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Isolanti termici ed acustici

Gli isolanti devono rispettare i seguenti criteri:
- non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
- non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- il prodottto finito deve contenere le seguenti quantità minime di materiale riciclato (calcolate come somma di pre e post-consumo), misurato sul peso del prodotto finito.

	Isolante in forma di pannello	**Isolante stipato a spruzzo/insufflato**	**Isolante in materassini**
Cellulosa		80%	
Lana di vetro	60%	60%	60%

Lana di roccia	15%	15%	15%
Perlite espansa	30%	40%	8 – 10%
Fibre in poliestere	60 – 80%		60 – 80%
Polistirene espanso	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	
Polistirene estruso	dal 5% al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione		
Poliuretano espanso	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	
Isolante riflettente in alluminio			15%

Verifica: in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto dei criteri e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Pavimenti e rivestimenti interni ed esterni

I prodotti utilizzati per le pavimentazioni e i rivestimenti devono essere conformi ai criteri ecologici eprestazionali previsti dalla Decisione 2010/18/CE, 2009/607/CE e 2009/967/CE relative all'assegnazione del marchio di qualità ecologica.

Verifica*:* in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel;
- un'altra etichetta ambientale conforme alla ISO 14024 che soddisfi i medesimi requisiti previsti dalle Decisioni sopra richiamare;
- un'asserzione ambientale del produttore, conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni sopra richiamate.

La documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Pitture e vernici

I prodotti vernicianti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/312/CE relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Verifica: in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel;
- un'altra etichetta ambientale conforme alla ISO 14024 che soddisfi i medesimi requisiti previsti dalle Decisioni sopra richiamate;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni sopra richiamate.

La documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Impianti di riscaldamento e condizionamento
Gli impianti a pompa di calore devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2007/742/CE relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.
Gli impianti di riscaldamento ad acqua devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/314/UE relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.
Se è previsto il servizio di climatizzazione e fornitura di energia per l'intero edificio, dovranno essere usati i criteri previsti dal DM 07 marzo 2012 (G.U. n. 74 del 28 marzo 2012) relativo ai CAM per Affidamento di servizi energetici per gli edifici.
Non è consentito l'utilizzo di gas dannosi per lo strato dell'ozono o aventi elevato effetto climalterante (p.e. cloro-fluoro-carburi CFC, perfluorocarburi PFC, ecc.)
L'installazione degli impianti tecnologici deve avvenire in locali e spazi adeguati, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso.
Per tutti gli impianti aeraulici deve essere prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto (secondo la norma UNI EN 15780).

Verifica: in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:
• il Marchio Ecolabel;
• un'altra etichetta ambientale conforme alla ISO 14024 che soddisfi i medesimi requisiti previsti dalle Decisioni sopra richiamate;
• una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla nonna UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni sopra richiamate.
La documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Opere idrico sanitarie
I prodotti "rubinetteria per sanitari" e "apparecchi sanitari" devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle Decisioni 2013/250/UE e 2013/641/UE.
Verifica: in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:
• il Marchio Ecolabel;
• un'altra etichetta ambientale conforme alla ISO 14024 che soddisfi i medesimi requisiti previsti dalle Decisioni sopra richiamate;
• una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni sopra richiamate.
La documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE

Demolizioni e rimozione dei materiali

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali devono essere eseguite in modo da favorire, il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. A tal fine il progetto dell'edificio deve prevedere che:
1. Nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, almeno il 70% il peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici, parti di edifici, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio.
2. Il contraente dovrà effettuare una verifica pre-demolizione per determinare ciò che può esser riutilizzato, riciclato o recuperato. Tali operazioni includono:
   • individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
   • una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
   • una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistem di selezione durante il processo di demolizione;
   • una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

Verifica: l'offerente deve presentare una verifica pre-demolizione che contiene le informazioni specificate e dichiarare che tali prestazioni e requisiti dei materiali, dei componenti e delle lavorazioni saranno rispettati.
Deve inoltre essere allegato il piano di demolizione e recupero della ditta e sottoscrizione di impegno a trattare i rifiuti da demolizione a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

Prestazioni ambientali
Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, ecc.), le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni:
• per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato);
• gli impatti sul clima non minimizzabili (con mezzi ibridi, elettrici a metano o a GPL) che derivano dalle emissioni dei gas climalteranti dovute a mezzi di trasporto e mezzi di cantiere saranno compensati con lo sviluppo di progetti COM (Clean Development Mechanism) e/o JI (Joint Implementation), ovvero eventuale partecipazione a un carbon fund.
Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, ecc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:
- accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private;
- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero.
- eventuali aree di deposito provvisorie di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.
Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:
- gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone devono essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.
Al fine di ridurre i rischi ambientali, la relazione tecnica deve contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:
- le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;
- le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, ecc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D);
- le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni dei gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso eli tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, ecc.);
- le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, ecc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni supersilenziati;
- le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.
Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le preesistenze arboree e arbustive:
- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, Ailanthus altissima e

Robinia pseudoacacia), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);
- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, ecc;
- i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di metri 10).

Verifica: l'offerente deve dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la documentazione nel seguito indicata:
• relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri;
• piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere;
• piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria durante le attività di cantiere.

L'attività di cantiere sarà oggetto di verifica programmata, effettuata da un organismo di valutazione della conformità. Qualora il progetto sia sottoposto ad una fase di verifica valida per la successiva certificazione dell'edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la conformità al presente criterio può essere dimostrata se nella certificazione risultano soddisfatti tutti i requisiti riferibili alle prestazioni ambientali richiamate dal presente criterio. In tali casi il progettista è esonerato dalla presentazione della documentazione sopra indicata, ma è richiesta la presentazione degli elaborati e/o dei documenti previsti dallo specifico protocollo di certificazione di edilizia sostenibile perseguita.

Personale di cantiere
Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, deve essere adeguatamente formato per tali specifici compiti.
Il personale impiegato nel cantiere deve essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:
• sistema di gestione ambientale,
• gestione delle acque,
• gestione dei rifiuti.

Verifica: l'offerente deve presentare in fase di offerta, idonea documentazione attestante la formazione del personale, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, ecc.

SPECIFICHE TECNICHE DELL'EDIFICIO

Specifiche tecniche - Criteri premianti

Materiali rinnovabili
Viene attribuito un punteggio premiante pari a 15% per l'utilizzo di materiali da costruzione derivati da materie prime rinnovabili per almeno il 10% in peso sul totale dell'edificio escluse le strutture portanti. (La stazione appaltante definisce il punteggio premiante che potrà essere assegnato. Esso sarà di tipo progressivo e provvederà almeno tre diverse soglie correlate alla percentuale in peso uguale o superiore al 10%).

Verifica: l'offerente dichiari, in sede di gara, tramite quali materiali soddisfa il criterio, con il relativo calcolo percentuale, e si impegni a presentare alla stazione appaltante, in fase di esecuzione dei lavori, la documentazione comprovante la rispondenza dei materiali utilizzati a quanto dichiarato. La documentazione di offerta dovrà contenere informazioni sulla percentuale in peso dei componenti edilizi o materiali (p.es. finestre, pitture, materiali isolanti) da utilizzare nell'opera che sono costituiti da materie prime rinnovabili considerando gli elementi non strutturali (chiusure verticali ed orizzontali/ inclinate e partizioni interne verticali e orizzontali, parte strutturale dei solai esclusa, dell'edificio in esame). Ai fini del calcolo si fa riferimento alle sezioni considerate all'interno della relazione tecnica di cui all'articolo 4, comma 25 del D.P.R. 59/09. Inoltre l'analisi va condotta sull'intero edificio nel caso di nuova costruzione e sugli elementi interessati dall'intervento nel caso di progetto di ristrutturazione.

Distanza di approvvigionamento dei prodotti da costruzione
Viene attribuito un punteggio premiante pari a 15% per l'utilizzo di prodotti costituiti per almeno il 25% in peso da materiali estratti, raccolti o recuperati, nonché lavorati (processo di fabbricazione) ad una distanza massima di 350 km dal cantiere di utilizzo. Per distanza massima si intende la sommatoria di tutte le fasi di trasporto incluse nella filiera produttiva. Qualora alcune fasi del trasporto avvengano via

ferrovia o mare si dovrà utilizzare un fattore moltiplicativo di 0.25 per il calcolo di tali distanze.

Verifica: l'offerente dichiari, in sede di gara, tramite quali materiali intenda soddisfare il criterio, specificando per ognuno la localizzazione dei luoghi in cui avvengono le varie fasi della filiera produttiva ed il corrispettivo calcolo delle distanze percorse. Tale dichiarazione, resa dal legale rappresentante dell'appaltatore dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Prestazioni ambientali dell'edificio: Sistema di monitoraggio dei consumi energetici

Viene attribuito un punteggio premiante pari a 10% in caso di installazione e messa in servizio di un sistema di monitoraggio dei consumi energetici, connesso al sistema per la gestione integrata di tutte le funzioni tecnologiche dell'edificio (building energy management system-BEMS), che è in grado di fornire informazioni agli occupanti e agli "energy manager" sull'uso dell'energia nell'edificio con dati in tempo reale ottenuti da sensori combinati aventi una frequenza di misurazione di almeno trenta minuti. Il sistema di monitoraggio deve essere in grado di memorizzare il dato acquisito e deve essere in grado di monitorare, in modo distinto, i principali usi energetici presenti nell'edificio (almeno riscaldamento, raffrescamento, illuminazione, altri usi elettrici) e, ove questo sia utile, effettuare una suddivisione dei consumi per zona (nel caso di riscaldamento e/o raffrescamento se è prevista una gestione distinta per zona).
I dati devono poter essere scaricati e analizzabili. Inoltre il sistema deve fornite informazioni tali da consentire agli occupanti e all'energy manager dell'edificio, di ottimizzare il riscaldamento, il raffreddamento, l'illuminazione e gli altri usi elettrici per ogni zona dell'edificio. Il sistema deve inoltre consentire l'analisi e il controllo degli usi energetici, per zona, all'interno dell'edificio (riscaldamento, raffrescamento, illuminazione, altri usi elettrici), l'ottimizzazione di tutti i parametri base alle condizioni esterne e l'individuazione di possibili deviazioni dalle prestazioni previste dal progetto.
Il sistema deve essere accompagnato da un piano di Misure e Verifiche, che individui tutte le grandezze damisurare in funzione della loro significatività e illustri la metodologia di analisi e correzione dei dati al fine di fornire informazioni a utenti e/o energy manager tali da consentire l'ottimizzazione della gestione energetica dell'edificio.

Verifica: in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicare nel relativo capitolato.
- specifiche per il sistema di monitoraggio dei consumi energetici, comprese le informazioni sull'interfaccia utente;
- piano di Misure e Verifiche in conformità con lo standard IPMVP "International Performance Measurement and Verification Protocol".

Qualora, il committente non abbia richiesto un buìlding energy management system-BEMS, tale requisito s'intende parimenti soddisfatto qualora sia stato comunque previsto e contrattualizzato un servizio per la gestione energetica efficiente dell'edificio.

CONDIZIONI DI ESECUZIONE

Clausole contrattuali

Rispetto del progetto

Sono ammesse solo varianti migliorative rispetto al progetto oggetto dell'affidamento redatto nel rispetto dei criteri e delle specifiche tecniche di cui al presente articolo, ossia che la variante preveda prestazioni superiori rispetto al progetto approvato.
Le varianti devono essere preventivamente concordate e approvate dalla stazione appaltante, che ne deve verificare l'effettivo apporto migliorativo.
La stazione appaltante deve prevedere dei meccanismi di auto-tutela nei confronti dell'aggiudicatario (es: penali economiche o rescissione del contratto) nel caso che non vengano rispettati i criteri progettuali.

Verifica: l'appaltatore presenta, in fase di esecuzione, una relazione tecnica, con allegato un elaborato grafico, nella quale siano evidenziate le varianti da apportare, gli interventi previsti e i conseguenti risultati raggiungibili. La stazione appaltante prevederà operazioni di verifica e controllo tecnico in opera per garantire un riscontro tra quanto dichiarato e quanto effettivamente realizzato dall'appaltatore.

Clausola sociale

I lavoratori dovranno essere inquadrati con contratti che rispettino almeno le condizioni di lavoro e il salario minimo dell'ultimo contatto collettivo nazionale CCNL sottoscritto.

Verifica: l'appaltatore dovrà fornire il numero ed i nominativi dei lavoratori che intende utilizzare in

cantiere.
Inoltre su richiesta della stazione appaltante, in sede di esecuzione contrattuale, dovrà presentare i contratti individuali dei lavoratori che potranno essere intervistati per verificare la corretta ed effettiva applicazione del contratto.

Garanzie
Il produttore deve specificare durata e caratteristiche della garanzia fornita in conformità ai disposti legislativi vigenti in materia in relazione al contratto in essere. La garanzia deve essere accompagnata dalle condizioni di applicabilità e da eventuali prescrizioni del produttore circa le procedure di manutenzione e posa che assicurino il rispetto delle prestazioni dichiarate del componente.

Verifica: l'appaltatore deve presentare un certificato di garanzia ed indicazioni relative alle procedure di manutenzione e posa in opera.

Oli lubrificanti
L'appaltatore deve utilizzare, per i veicoli ed i macchinari di cantiere, oli lubrificanti che contribuiscono allariduzione delle emissioni di CO2, quali quelli biodegradabili o rigenerati, qualora le prescrizioni del costruttore non ne escludano specificatamente l'utilizzo. Si descrivono di seguito i requisiti ambientali relativi alle due categorie di lubrificanti.

Oli biodegradabili
Gli oli biodegradabili possono essere definiti tali quando sono conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2011 / 381 / EU oppure una certificazione riportante il livello di biodegradabilità ultima secondo uno dei metodi normalmente impiegati per tale determinazione: OCSE310, OCSE 306, OCSE 301 B, OCSE 301 C, OCSE 301 D, OCSE 301 F.

OLIO BIODEGRADABILE	**BIODEGRADABILITA' soglia minima**
OLI IDRAULICI	60%
OLI PER CINEMATISMI E RIDUTTORI	60%
GRASSI LUBRIFICANTI	50%
OLI PER CATENE	60%
OLIO MOTORE A 4 TEMPI	60%
OLI MOTORE A DUE TEMPI	60%
OLI PER TRASMISSIONI	60%

Oli lubrificanti a base rigenerata
Oli che contengono una quota minima del 15% di base lubrificante rigenerata. Le percentuali di base rigenerata variano a seconda delle formulazioni secondo la seguente tabella.

OLIO MOTORE	**BASE RIGENERATA soglia minima**
10W40	15%
15W40	30%
20W40	50%
OLI IDRAULICO	**BASE RIGENERATA soglia minima**
ISO 32	50%
ISO 46	50%
ISO 68	50%

Verifica: La verifica del rispetto del criterio è effettuata in fase di esecuzione del contratto. In sede di offerta, a garanzia del rispetto degli impegni futuri, l'offerente deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità ai criteri sopra esposti.
Durante l'esecuzione del contratto l'appaltatore deve fornire alla stazione appaltante una lista completa dei lubrificanti utilizzati e dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:
• il Marchio Ecolabel;
• un'altra etichetta ambientale conforme alla ISO 14024 che soddisfi i medesimi requisiti previsti dalle

Decisioni sopra richiamate;
- un'asserzione ambientale del produttore, conforme alla norma IS0 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio.
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni sopra richiamate.

C- NORME GENERALI

Art. 79. Opere provvisionali, macchinari e mezzi d'opera

Tutte le opere provvisionali occorrenti per l'esecuzione dei lavori, quali ponteggi, impalcature, armature, centinature, casseri, puntellature, ecc. dovranno essere progettate e realizzate in modo da garantire le migliori condizioni di stabilità, sia delle stesse, che delle opere ad esse relative. Inoltre, ove le opere provvisionali dovessero risultare particolarmente impegnative, l'Appaltatore dovrà predisporre apposito progetto esecutivo, accompagnato da calcoli statici, da sottoporre alla preventiva approvazione della Direzione dei Lavori. Resta stabilito comunque che l'Appaltatore rimane unico responsabile degli eventuali danni ai lavori, alle cose, alle proprietà ed alle persone, che potessero derivare dalla mancanza o dalla idonea esecuzione di dette opere. Tali considerazioni si ritengono estese anche ai macchinari e mezzi d' opera.
Si renderà opportuno, prima di qualsiasi opera di intervento predisporre uno studio preventivo e razionale dell'impianto di cantiere. Comprenderà la distribuzione di tutti i servizi inerenti la costruzione e tendenti a rendere il lavoro più sicuro e spedito. Tutte le attrezzature dovranno rispettare le indicazione del Dleg. 81/08 per le parti che lo riguardano nelle sezioni IV, V e VI.
Ponteggi
Elementi verticali - (antenne, piantane, abetelle) con diametro 12-25 cm e lunghezza m 10-12 su cui appoggeranno tramite i gattelli, gli Elementi orizzontali - (correnti, beccatelli) aventi il compito di collegare tra di loro le antenne e di ricevere il carico dagli Elementi trasversali - (traverse, travicelli) che si appoggeranno con le loro estremità rispettivamente sui correnti e sul muro di costruzione e su cui insisteranno Tavole da ponte - tavole in pioppo o in abete, comunemente dello spessore di cm 4-5 e larghezza maggiore o uguale a 20 cm.
Andranno disposte in modo che ognuna appoggi almeno su quattro traversi e si sovrappongano alle estremità per circa 40 cm.
La distanza tra antenne sarà di m 3,20-2,60, quella delle antenne dal muro m 1,50 circa, quella dei correnti tra loro di m 1,40-3,50 e quella dei traversi infine, minore di m 1,20. I montanti verranno infissi nel terreno, previa applicazione sul fondo dello scavo di una
pietra piatta e resistente o di un pezzo di legno di essenza forte e di adeguato spessore. Sino ad 8 m d'altezza ogni antenna potrà essere costituita da un solo elemento, mentre per altezze superiori sarà obbligatorio ricorrere all'unione di più elementi collegati mediante reggetta in ferro (moietta) o mediante regoli di legno (ponteggi alla romana). Le congiunzioni verticali dei due elementi costituenti l'antenna dovranno risultare sfalsati di almeno 1 m. Onde contrastare la tendenza del ponteggio a rovesciarsi verso ancorato alla costruzione in verticale almeno ogni due piani e in orizzontale un'antenna si e una no.
Il piano di lavoro del ponteggio andrà completato con una tavola (tavola ferma piede) alta almeno 20 cm, messa di costa internamente alle antenne e poggiate sul piano di calpestio; un parapetto di sufficiente resistenza, collocato pure internamente alle antenne ad un'altezza minima di 1 m dal piano di calpestio e inchiodato, o comunque solidamente fissato alle antenne.
Ponteggi a sbalzo
Dovranno essere limitati a casi eccezionali e rispondere alle seguenti norme:
1) il tavolato non dovrà presentare alcun interstizio e non dovrà sporgere dalla facciata più di m 1,20;
2) i traversi di sostegno dovranno prolungarsi all'interno ed essere collegati rigidamente tra di loro con robusti correnti, dei quali almeno uno dovrà essere applicato subito dietro la muratura;
3) le sollecitazioni date dalle sbadacchiature andranno ripartite almeno su una tavola;
4) i ponteggi a sbalzo contrappesati saranno limitati al solo caso in cui non sia possibile altro accorgimento tecnico per sostenere il ponteggio.
Ponteggi metallici a struttura scomponibile
Andranno montati da personale pratico e fornito di attrezzi appropriati. Si impiegheranno strutture munite dell'apposita autorizzazione ministeriale che dovranno comunque rispondere ai seguenti requisiti:
1) gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, basi) dovranno portare impressi a rilievo o ad incisione il nome o marchio del fabbricante;
2) le aste di sostegno dovranno essere in profilati o in tubi senza saldatura;
3) l'estremità inferiore del montante dovrà essere sostenuta da una piastra di base a superficie piatta e di area 18 volte maggiore dell'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;

4) i ponteggi dovranno essere controventati sia in senso longitudinale che trasversale, e ogni controventatura dovrà resistere sia a compressione che a trazione;
5) i montanti di ogni fila dovranno essere posti ad interassi maggiori o uguali a m 1,80;
6) le tavole che costituiscono l'impalcato andranno fissate, in modo che non scivolino sui travi metallici;
7) i ponteggi metallici di altezza superiore a 20 m o di notevole importanza andranno eretti in base ad un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato art. 133 D. Lgs 81/08.

Puntelli: interventi provvisori

Per assorbire le azioni causanti il fenomeno di dissesto dell'elemento strutturale, sostituendosi sia pure in via provvisoria, a questo. Potranno essere realizzati in legno, profilati o tubolari di acciaio o in cemento armato, unici ad un solo elemento, o multipli, a più elementi, formati, anche dalle strutture articolate. L'impiego dei puntelli è agevole e immediato per qualsiasi intervento coadiuvante: permetterà infatti di sostenere provvisoriamente, anche per lungo periodo, qualsiasi parte della costruzione gravante su elementi strutturali pericolanti. I puntelli sono sollecitati assialmente, in generale a compressione e, se snelli, al carico di punta. Pertanto dovranno essere proporzionati al carico agente e ben vincolati: alla base, su appoggi capaci di assorbire l'azione che i puntelli stessi trasmettono; in testa, all'elemento strutturale da sostenere in un suo punto ancora valido, ma non lontano dal dissesto e con elementi ripartitori (dormiente, tavole). Il vincolo al piede andrà realizzato su parti estranee al dissesto e spesso alla costruzione. I vincoli dovranno realizzare il contrasto con l'applicazione di spessori, cunei, in legno di essenza forte o in metallo.

Travi come rinforzi provvisori o permanenti

Per travi in legno o in acciaio, principali o secondarie, di tetti o solai. In profilati a T, doppio T, IPE, a L, lamiere, tondini: per formare travi compatte o armate: aggiunte per sollevare totalmente quelle deteriorate.

Potranno essere applicate in vista, o posizionate all'intradosso unite a quelle da rinforzare con staffe metalliche, chiodi, o bulloni.

Art. 80. Protezione dei materiali e delle opere

Generalità

La scelta delle operazioni di protezione da effettuarsi e/o degli specifici prodotti da utilizzarsi andrà sempre concordata con gli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento, così pure dietro autorizzazione e indicazione della D.L. L'utilizzo di specifici prodotti sarà sempre preceduto da test di laboratorio in grado di verificarne l'effettiva efficacia in base al materiale da preservare. L'applicazione di prodotti protettivi rientra comunque nelle operazioni da inserire nei programmi di manutezione periodica post-intervento. Per le specifiche sui prodotti si veda l'ART. relativo. Gran parte delle patologie di degrado dei materiali da costruzione dipende da alterazioni provocate da agenti esterni (infiltrazioni d'acqua, depositi superficiali di sostanze nocive). Ogni intervento di conservazione, per essere tale, non deve avere come obiettivo solamente il risanamento del materiale, ma anche la sua ulteriore difesa dalle cause che hanno determinato l'insorgere dello stato patologico.

In certi casi è possibile un'azione radicale di eliminazione totale della causa patologica, quando questa è facilmente individuabile e circoscritta e dipende da fattori accidentali o comunque strettamente legati alle caratteristiche del manufatto. Al contrario, in un gran numero di situazioni le patologie sono generate da cause non direttamente affrontabili e risolvibili nell'ambito dell'intervento: presenza di sostanze inquinanti nell'atmosfera, piogge acide, fenomeni di tipo sismico o di subsidenza del terreno.

In genere queste due tipologie di cause degradanti si sovrappongono, per cui l'intervento, per quanto preciso, potrà prevenirne o eliminarne solo una parte.

Interventi indiretti e diretti

Per salvaguardare i materiali dagli effetti delle condizioni patogene non eliminabili bisogna prevedere ulteriori livelli di intervento, che possono essere di tipo indiretto o diretto.

Interventi indiretti

a) In condizioni ambientali insostenibili, per esempio per alto tasso di inquinamento chimico dell'aria, un intervento protettivo su manufatti di piccole dimensioni consiste nella loro rimozione e sostituzione con copie. Operazione comunque da sconsigliarsi, perché, da un lato priva il manufatto stesso dell'originalità connessa alla giacitura e dall'altro espone le parti rimosse a tutti i rischi (culturali e fisici) legati all'allontanamento dal contesto e alla conseguente musealizzazione. Da effettuarsi esclusivamente in situazioni limite, per la salvaguardia fisica di molti oggetti monumentali, soprattutto se ormai privi (preesistenze archeologiche) di un effettivo valore d'uso.

b) Variazione artificiosa delle condizioni ambientali a mezzo di interventi architettonici (copertura protettiva dell'intero manufatto o di parti di esso con strutture opache o trasparenti) o impiantistici (creazione di condizioni igrotermiche particolari).

Interventi diretti

Le operazioni su descritte risultano decisamente valide, ancorché, discutibili nelle forme e nei contenuti, ma applicabili solo a manufatti di piccole dimensioni o di grande portanza monumentale; viceversa, non sono praticabili (e neanche auspicabili) sul patrimonio edilizio diffuso, dove è opportuno attuare trattamenti protettivi direttamente sui materiali. Questi possono essere trattati con sostanze chimiche analoghe a quelle impiegate per il consolidamento, applicate a formare una barriera superficiale trasparente e idrorepellente che impedisca o limiti considerevolmente il contatto con sostanze patogene esterne. É sconsigliabile l'impiego, a protezione di intonaci e materiali lapidei, di scialbi di malta di calce, da utilizzare come strato di sacrificio; il risultato è l'occultamento della superficie del manufatto e l'esibizione del progressivo degrado che intacca la nuova superficie fino a richiederne il rinnovo. Da qui il rigetto che nasce spontaneo di fronte a forme di intervento irreversibili o che nascondono la superficie del manufatto sotto uno strato di sacrificio che rende difficile valutare l'eventuale avanzamento e propagarsi del degrado oltre lo strato protettivo.
Anche i protettivi chimici hanno una durata limitata, valutabile intorno alla decina di anni, ma, oltre che per le caratteristiche di trasparenza, sono preferibili agli scialbi in quanto realizzano un ampio filtro contro la penetrazione di acqua e delle sostanze che questa veicola. In alcuni casi sono le stesse sostanze impiegate nel ciclo di consolidamento che esercitano anche un'azione protettiva, se sono in grado di diminuire la porosità del materiale rendendolo impermeabile all'acqua.
Le principali caratteristiche di base richieste ad un protettivo chimico sono la reversibilità e l'inalterabilità, mentre il principale requisito prestazionale è l'idrorepellenza, insieme con la permeabilità al vapore acqueo. La durata e l'inalterabilità del prodotto dipendono innanzitutto dalla stabilità chimica e dal comportamento in rapporto alle condizioni igrotermiche e all'azione dei raggi ultravioletti. L'alterazione dei composti, oltre ad influire sulle prestazioni, può portare alla formazione di sostanze secondarie, dannose o insolubili, che inficiano la reversibilità del prodotto. I protettivi chimici più efficaci appartengono alle stesse classi dei consolidanti organici (resine acriliche, siliconiche, acrilsiliconiche, molto usate su intonaci e pietre), con l'aggiunta dei prodotti fluorurati. Questi ultimi, in particolare i perfluoropolieteri, sono sostanze molto resistenti agli inquinanti, ma tendono ad essere rimosse dall'acqua, per cui è allo studio la possibilità di additivarle con sostanze idrorepellenti. Per la protezione di alcuni materiali lapidei e dei metalli, oltre che delle terrecotte, vengono impiegati anche saponi metallici e cere microcristalline; i legnami vengono invece trattati con vernici trasparenti resinose, ignifughe e a filtro solare.
Sistemi applicativi
La fase applicativa dei prodotti protettivi richiederà una certa cautela ed attenzione, sia nei confronti del materiale sia per l'operatore che dovrà essere munito di apposita attrezzatura di protezione secondo normativa.
In generale i prodotti dovranno essere applicati su supporti puliti, asciutti e privi di umidità a temperature non eccessive (possibilmente su paramenti non esposti ai raggi solari) onde evitare un'evaporazione repentina dei solventi utilizzati. L'applicazione si effettuerà irrorando le superfici dall'alto verso il basso, in maniera uniforme, sino a rifiuto. In generale i prodotti potranno essere applicati:
- ad airless, tramite l'utilizzo di apposite apparecchiature in grado di vaporizzare il liquido messo in pressione da pompa oleopneumatica;
- tramite applicazione a pennello morbido sino a rifiuto, utilizzando i prodotti in soluzione particolarmente diluita, aumentando gradualmente la concentrazione sino ad oltrepassare lo standard nelle ultime mani. Sarà utile alternare mani di soluzione delle resine (se in solvente) a mani di solo solvente per ridurre al minimo l'effetto di bagnato.
Protezione dagli agenti atmosferici
Tutte le strutture, le murature, le rifiniture, le installazioni e gli impianti dovranno essere adeguatamente protetti (sia in fase di esecuzione che a costruzione ultimata) dall' azione degli agenti atmosferici, in particolare pioggia, vento e temperature eccessivamente basse od alte. Le protezioni saranno rapportate al manufatto da proteggere, all' elemento agente, ai tempi di azione ed alla durata degli effetti protettivi (provvisori o definitivi); potranno essere di tipo attivo o diretto (additivi, anticorrosivi, bagnature, antievaporanti ecc.) o di tipo passivo od indiretto (coperture impermeabili, schermature ecc.). Resta perciò inteso che nessun compenso potrà richiedere l'Appaltatore per danni conseguenti alla mancanza od insufficienza delle protezioni in argomento, risultando anzi lo stesso obbligato al rifacimento od alla sostituzione di quanto deteriorato, salvo il rifacimento all' Amministrazione od a terzi degli eventuali danni dipendenti.
Protezione dell’umidità
Protezione dall' umidità esterna.
Sia il piano di spiccato delle murature che delle pareti verticali delle murature contro terra dovranno avere protezione impermeabile contro l'umidità. Le murature perimetrali interrate o seminterrate inoltre, se non diversamente disposto, dovranno essere protette da idoneo drenaggio di pietrame, di spessore medio non inferiore a 40 cm, con scolo di fondo e smaltimento dell' acqua raccolta.
Protezione dall' umidità interna (condensa)
Salvo diverse disposizioni tutte le pareti e superfici in contatto con l'esterno, in particolare quelle esposte al nord, dovranno possedere un grado di isolamento tale da garantire una temperatura interna, in ogni

suo punto della parete o superficie presa in considerazione, superiore al punto di rugiada corrispondente alle condizioni di ambiente convenzionalmente definite.

Art. 81. Costruzioni in zone sismiche

Disposizioni legislative.
Tutte le costruzioni la cui sicurezza possa comunque interessare la pubblica incolumità. Da realizzarsi in zone dichiarate sismiche, qualunque sia il tipo di struttura, dovranno essere eseguite con l'osservanza della normativa emanata con Legge 2 febbraio1974, n. 64 avente per oggetto: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" " nonché delle Norme tecniche approvate con D.M. 14 gennaio 2008 " Nuove Norme tecniche per le costruzioni" e successiva circolare 2 febbraio 2009 n° 617, dalle Circolari e dai Decreti Ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate in ottemperanza a quanto disposto dalla legge 5novembre 1971, n. 1086 «Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica»

Art. 82. Disposizioni legislative e normative

Fermo restando quanto disposto dal presente Capitolato dovrà attenersi scrupolosamente alle disposizioni di Leggi (nazionali e regionali) , Decreti ,Regolamenti e Circolri emanate e vigenti alla data di esecuzione delle opere.

D - MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. 83. Rilievi – Capisaldi - Tracciamenti

Prima dell'inizio dei lavori, l'esecutore ha l'obbligo di eseguire la picchettazione completa delle opere da eseguire in maniera che possano essere determinati con le modine i limiti degli scavi e degli eventuali riporti in base ai disegni di progetto allegati al contratto ed alle istruzioni che la direzione dei lavori potrà dare sia in sede di consegna che durante l'esecuzione dei lavori; ha, altresì, l'obbligo della conservazione dei picchetti e delle modine.

Art. 84. Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al decreto ministeriale 11-3-1988 e circolare del Ministero dei lavori pubblici 24-9-1988, n. 30483 , nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori.
Nell'esecuzione degli scavi in genere l'appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.
L'appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.
Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della direzione dei lavori), ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.
Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate previo assenso della direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.
La direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.
Qualora i materiali siano ceduti all'appaltatore, si applica il disposto del terzo comma dell'art. 36 del capitolato generale d'appalto (decreto ministeriale 19-4-2000, n. 145) (v.).

Art. 85. Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti si intendono quelli ricadenti al di sopra di un piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato ed occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc.
Se lo scavo dovesse risultare aperto su di un lato e non ne venisse ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso sarà quello terminale.
Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati, ed anche tutti i tagli a sezione larga che pur non rientrando nelle precedenti casistiche e definizioni potranno, tuttavia, consentire l'accesso con rampa ai mezzi di scavo, di caricamento e di trasporto.

Art. 86. Scavi di fondazione od in trincea

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.
In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.
Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.
E vietato all'appaltatore, sotto pena di demolire il lavoro già fatto, di iniziare i lavori di posa delle fondazioni prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.
I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.
Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.
Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo per le maestranze, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che della murature.
L'appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni ritenute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.
Col procedere delle murature l'appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Art. 87. Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia in rottura che parziali o complete, dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.
Rimane pertanto vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e sollevare polvere, pertanto sia le murature che i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.
Nelle demolizioni o rimozioni l'appaltatore, deve, inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'amministrazione appaltante.
Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure, a cura e a spese dell'appaltatore e senza alcun compenso, ricostruite e messe in ripristino le parti indebitamente demolite.
Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportuna mente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assesta mento e per evitarne la dispersione.
Detti materiali, ove non diversamente specificato, restano tutti di proprietà dell'amministrazione appai-tante, la quale potrà ordinare all'appaltatore di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente capitolato generale, con prezzi indicati nell'elenco.
I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'appaltatore fuori del cantiere, nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Art. 88. Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le strutture di fondazione, o da addossare alle strutture stesse, e fino alle quote prescritte dalla direzione dei lavori, si impiegheranno i generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.
Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla direzione dei lavori.

Per i rilevati e rinterri da addossarsi alle strutture di fondazione, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.
Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, e mai superiore a 20 30 cm, disponendo con temporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture di fondazione su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.
Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o altri mezzi non potranno essere scaricate direttamente contro le strutture, ma dovranno essere depositate in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle od altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.
Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla direzione.
E vietato addossare terrapieni a strutture di fresca costruzione.
Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'appaltatore.
E obbligo dell'appaltatore, escluso qualsiasi compenso, dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.
L'appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli ben allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.
La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni sarà previamente scoticata, ove occorra, e se ine tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

Art. 89. Palificazioni

Le palificazioni sono costituite da elementi strutturali di fondazione infissi nel terreno in grado di trasmettere al sottosuolo le forze ed i carichi applicati dalle sovrastrutture.
I pali portanti, di qualsiasi tipo e forma, dovranno essere sottoposti a prove di carico, che interesseranno la percentuale dei pali stessi stabilita dalla direzione dei lavori e dalle normative vigenti; le prove di carico saranno effettuate a cura ed a spese dell'appaltatore ed in ogni caso prima della realizzazione delle strutture che gli stessi sono destinati a sopportare e prima di eventuali strutture di collegamento tra i pali stessi dovranno dimostrare, sotto un carico uguale ad 1,5 volte il carico di progetto, mantenuto per non meno di 24 ore, il buon comportamento del palo, durante lo scarico e sino alla fine dello stesso il recupero del cedimento non dovrà essere inferiore ad 1/3 del cedimento totale ricavato a 24 ore del raggiungimento del carico di prova.
I pali potranno essere dei seguenti tipi.
A) Pali di legno
I pali di legno per fondazioni devono essere di essenza forte o resinosa secondo le previsioni progettuali e le disposizioni che saranno impartite dalla direzione dei lavori, devono essere diritti, sani, scorticati e debolmente conguagliati alla superficie.
Detti pali devono essere battuti fino a rifiuto con maglio di peso adeguato in relazione alla dimensione e peso dei pali ed alla natura del terreno.
Il rifiuto s'intende raggiunto quando l'affondamento prodotto da un determinato numero di colpi del maglio (volata), caduti successivamente dalla stessa altezza, non supera il limite stabilito in relazione alla resistenza che il palo deve offrire, calcolato con la formula del Brix tenuto conto di un adeguato coefficiente di sicurezza da stabilire dalla direzione dei lavori.
Le ultime volate devono essere sempre effettuate in presenza di un incaricato della direzione né l'appaltatore può in alcun caso recidere un palo senza che ne abbia ottenuto autorizzazione dall'incaricato dell'amministrazione preposto alla sorveglianza dell'opera.
Dal detto incaricato è tenuto uno speciale registro da firmarsi giornalmente da un rappresentante dell'appaltatore, nel quale registro è notata la profondità raggiunta da ogni singolo palo, giusta le constatazioni che devono essere fatte in contraddittorio, ed il rifiuto presentato dal palo stesso.
I pali devono essere debitamente foggiati, la parte inferiore del palo dovrà essere sagomata a punta e pro tetta da una apposita puntazza in ferro munita di cuspidi di ferro con o senza punta di acciaio, di quel peso e forma che saranno stabiliti; l'estremità superiore dovrà essere munita di anelli di ferro e cuffia in modo che ne impedisca ogni spezzatura o guasto durante la battitura. Ogni palo che si spezzasse o deviasse durante l'infissione dovrà essere, secondo la richiesta della direzione, divelto o tagliato ed in ogni caso surrogato da un'altro a spese dell'appaltatore.

Quando lo spazio lo permetta, la direzione potrà ordinare all'appaltatore di mettere in opera contemporaneamente due o più battipali, quanti appunto ne permetta lo spazio disponibile e quanti ne potrà esigere la buona e sollecita esecuzione dei lavori.
I pali dovranno essere battuti fino a rifiuto con maglio di peso adeguato.
Il rifiuto si intende raggiunto quando l'affondamento prodotto da un determinato numero di colpi di maglio cadente sempre dalla stessa altezza, non supera il limite che il progettista avrà fissato in funzione del carico che il palo dovrà sopportare.
Le ultime volate dovranno essere sempre battute in presenza di un incaricato della direzione dei lavori.
L'appaltatore non potrà in alcun modo procedere alla recisione della testa del palo senza averne ottenuta la preventiva autorizzazione della spettabile direzione dei lavori.
B) Pali di cemento armato formati fuori opera
I pali prefabbricati saranno centrifugati a sezione cava.
Il conglomerato cementizio impiegato dovrà avere una resistenza caratteristica a 28 giorni non inferiore a 40 N/mm e dovrà essere esente da porosità o altri difetti.
Il cemento sarà pozzolanico, ferrico pozzolanico o d'altoforno.
La direzione dei lavori potrà anche ordinare rivestimenti protettivi.
Il copriferro dovrà essere di almeno 3 cm.
I pali dovranno essere muniti di robuste puntazze metalliche ancorate al conglomerato.
I magli, se a caduta libera, dovranno essere di peso non inferiore a quello del palo da infiggere.
Allo scopo di evitare la rottura delle teste dei pali durante l'infissione, saranno applicate sopra di esse protezioni di legname entro cerchiature di ferro.
Lo spostamento pianimetrico della posizione teorica dei pali non potrà superare 10 cm e l'inclinazione finale, rispetto all'asse teorico, non dovrà superare il 3 per cento.
Per valori degli spostamenti superiori a quelli indicati, la direzione dei lavori potrà richiedere che i pali siano rimossi e sostituiti.
Per detti pali si procederà allo stesso modo di quelli di legno, usando le maggiori cautele ed i materiali necessari fra palo e maglio per non provocare la spezzatura delle teste. Il peso del maglio non dovrà mai essere minore del peso del palo. In questo la puntazza di ferro con punta di acciaio dovrà essere robustamente ancorata al calcestruzzo di cemento.
C) Pali trivellati
Lo scavo per la costruzione dei pali trivellati verrà eseguito asportando il terreno corrispondente al volume del fusto del palo.
Il sostegno delle pareti dello scavo, in dipendenza della natura del terreno e delle altre condizioni cui l'esecuzione dei pali può essere soggetta, sarà assicurato in uno dei seguenti modi:
a) mediante infissione di rivestimento tubolare provvisorio in acciaio;
b) con l'ausilio di fanghi bentonitici in quiete nel cavo od in circolazione tra il cavo ed una apparecchiatura di separazione dei detriti.-
Per i pali trivellati su terreno sommerso d'acqua si farà ricorso, per l'attraversamento del battente d'acqua all'impiego di un rivestimento tubolare di acciaio opportunamente infisso nel terreno di imposta, avente le necessarie caratteristiche meccaniche per resistere agli sforzi ed alle sollecitazioni indotte durante l'infissione anche con uso di vibratori; esso sarà di lunghezza tale da sporgere dal pelo d'acqua in modo da evitare invasamenti e consentire sia l'esecuzione degli scavi che la confezione del palo.
Tale rivestimento tubolare costituirà cassero a perdere per la parte del palo interessata dal battente d'acqua.
L'infissione del tubo-forma dovrà, in ogni caso, precedere lo scavo.
Nel caso in cui non si impieghi il tubo di rivestimento il diametro nominale del palo sarà pari al diametro dell'utensile di perforazione.
Qualora si impieghi fango di perforazione per il sostegno delle pareti del foro, si procederà con le modalità stabilite per i diaframmi in calcestruzzo armato di cui al precedente articolo.
Raggiunta la quota fissata per la base del palo, il fondo dovrà essere accuratamente sgombrato dai detriti di perforazione, melma, materiale sciolto smosso dagli utensili di perforazione, ecc. L'esecuzione del getto del conglomerato cementizio sarà effettuata con impiego del tubo di convogliamento, munito di imbuto di caricamento.
Il cemento sarà del tipo pozzolanico o d'altoforno.
In nessun caso sarà consentito di porre in opera il conglomerato cementizio precipitandolo nel cavo direttamente dalla bocca del foro.
L'appaltatore dovrà predispone impianti ed attrezzature per la confezione, il trasporto e la posa in opera del conglomerato cementizio di potenzialità tale da consentire il completamento delle operazioni di getto di ogni palo, qualunque ne sia il diametro e la lunghezza senza interruzioni. Nel caso di impiego del tubo di rivestimento provvisorio, l'estrazione dello stesso dovrà essere eseguita gradualmente adottando tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuità od inclusioni di materiali estranei al corpo del palo.

Le armature metalliche dovranno essere assembiate fuori opera e calate nel foro prima dell'inizio del getto del conglomerato cementizi , nel caso in cui il palo sia armato per tutta la lunghezza, esse dovranno essere man tenute in posto nel foro, sospendendole dall'alto e non appoggiandole sul fondo.
Le armature dovranno essere provviste di opportuni dispositivi distanziatori e centratori atti a garantire una adeguata copertura di conglomerato cementizio sui ferri che sarà di 5 cm.
I sistemi di getto dovranno essere in ogni caso tali da non danneggiare l'armatura né alterarne la posizione, rispetto ai disegni di progetto.
A giudizio della direzione dei lavori, i pali che ad un controllo, anche con trivellazione in asse, risultassero comunque difettosi, dovranno essere rifatti.
D) Pali trivellati di piccolo diametro - micropali
La perforazione, con asportazione del terreno, verrà eseguita con il sistema più adatto alle condizioni che di volta in volta si incontrano e che abbia avuto la preventiva approvazione da parte della direzione dei lavori.
Lo spostamento planimetrico della posizione teorica dei pali non dovrà superare 5 cm e l'inclinazione, rispetto all'asse teorico, non dovrà superare il 3 per cento.
Per valori di scostamento superiori ai suddetti, la direzione dei lavori deciderà se scartare i pali che dovranno eventualmente essere rimossi e sostituiti.
Qualora si impieghi fango di perforazione per il sostegno delle pareti del foro, si procederà con le modalità stabilite per i diaframmi di calcestruzzo armato di cui al precedente articolo.
Nel caso sia necessario sarà impiegati il tubo camicia per il sostegno delle pareti dello scavo.
Per i micropali armati con tubo di armatura il tubo dovrà essere dotato di filettatura maschio-femmina per il collegamento in opera e la lunghezza sarà tale da consentire la realizzazione dei pali anche all'interno di fabbricati
E) Pali battuti formati in opera
I pali battuti formati in opera, del tipo Simplex e derivati, Franki, ecc., saranno eseguiti conficcando nel terreno, con uno dei sistemi in uso, o speciali brevettati, un tubo-forma, del diametro corrispondente al palo che si vuol costruire, sino a raggiungere la profondità necessaria per ottenere il rifiuto corrispondente al carico che dovrà sostenere il palo, quale risulta dai calcoli.
Raggiunta la profondità necessaria, il tubo-forma verrà riempito con calcestruzzo cementizio, battuto e compresso secondo uno dei sistemi in uso, o brevettati, riconosciuto idoneo dalla direzione dei lavori.
A richiesta della direzione dei lavori, detti pali potranno essere armati per l'intera lunghezza o parte di essa, mediante opportuna ingabbiatura metallica da collocarsi nel tubo-forma prima del getto di calcestruzzo.
Tanto per i pali trivellati che per quelli formati in opera, la battitura del conglomerato dovrà essere sorvegliata da incaricati dell'amministrazione, i quali dovranno segnare in apposito registro, in contraddittorio, le massime profondità raggiunte, il quantitativo di conglomerato posto in opera, ecc.
L'appaltatore non potrà porre in opera le armature di ferro, né effettuare il versamento del conglomerato, senza aver fatto preventivamente constatare le profondità raggiunte ed i quantitativi di conglomerato e di ferro impiegati. In difetto di ciò saranno a suo carico tutti gli oneri e le spese occorrenti per i controlli e gli accerta menti che la direzione lavori riterrà, a suo insindacabile giudizio, necessari. Per il confezionamento e getto del conglomerato cementizio, varranno le norme stabilite all'art. 81 del presente capitolato.
F) Disposizioni valevoli per ogni tipo di palificazione Prove di carico
I pali saranno sottoposti a prove di carico statico od a prove di ribattitura in relazione alle condizioni ed alle caratteristiche del suolo e secondo la normativa stabilita dal decreto ministeriale 11-3-1988.
G) Controlli non distruttivi
Oltre alle prove di resistenza dei calcestruzzi e sugli acciai impiegati previsti dalle vigenti norme, la direzione dei lavori potrà richiedere prove secondo il metodo dell'eco o carotaggi sonici in modo da individuare gli eventuali difetti e controllare la continuità.

Art. 90. Malte e conglomerati

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla direzione dei lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni.
A) Malta comune
Calce spenta in pasta 0,25 ÷ 0,40 m^3
Sabbia 0,85 ÷ 1,00 m^3
B) Malta comune per intonaco rustico (rinzaffo)
Calce spenta in pasta 0,20—0,40 m^3
Sabbia 0,90÷1,00 m^3
C) Malta comune per intonaco civile (stabilitura)
Calce spenta in pasta 0,35 ÷ 0,45 m^3

Sabbia vagliata 0,80 m^3
D)Malta grossa di pozzolana
Calce spenta in pasta 0,22 m^3
Pozzolana grezza1,10 m^3
E)Malta mezzana di pozzolana
Calce spenta in pasta 0,25 m^3
Pozzolana vagliata 1,10 m^3
F)Malta fina di pozzolana
Calce spenta in pasta 0,28 m^3
Pozzolana vagliata 1,05 m^3
G)Malta idraulica
Calce idraulica 3,00÷5,00 q
Sabbia 0,90 m^3
H) Malta bastarda
Malte di cui alle lettere A), E), G) 1,00 m^3
Agglomerante cementizio a lenta presa 1,50 q
I)Malta cementizia forte
Cemento idraulico normale 3,00÷6,00 q
Sabbia 1,00 m^3
L) Malta cementizia debole
Agglomerante cementizio a lenta presa 2,50 ÷ 4,00 q
Sabbia 1,00 m^3
M) Malta cementizia per intonaci
Aggiomerante cementizio a lenta presa 6,00 q
Sabbia 1,00 m^3
N) Malta fine per intonaci
Malta di cui alle lettere C), F), G) vagliata allo staccio fino
O) Malta per stucchi
Calce spenta in pasta 0,45 m^3

Polvere di marmo 0,90 m^3
P)Calcestruzzo idraulico di pozzolana
Calce comune 0,15 m^3
Pozzolana 0,40 m^3
Pietrisco o ghiaia 0,80 m^3
O) Calcestruzzo in malta idraulica
Calce idraulica1,50 ÷ 3,00 q
Sabbia 0,40 m^3
Pietrisco o ghiaia 0,80 m
R) Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, ecc.
Cemento 1,50÷2,50 q
Sabbia 0,40 m^3
Pietrisco o ghiaia0,80 m
S) Conglomerato cementizio per strutture sottili
Cemento3,00÷3,50 q
Sabbia 0,40 m^3
Pietrisco o ghiaia 0,80 m^3
Quando la direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo la conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla direzione, che l'appaltatore sarà in
obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.
La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.
L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.
I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità d'acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.
Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità d'acqua possibile, poi si

distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.
Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nelle norme tecniche di cui all'art. 21 della legge 5-11-1971, n. 1086 .
Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui d'impasto che non avessero per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Art. 91. Malte additivate

Per tali s'intendono quelle malte alle quali vengono aggiunti, in piccole quantità, degli agenti chimici che hanno la proprietà di migliorare le caratteristiche meccaniche.

a) Malte additivate con agenti antiritiro e riduttori d'acqua

Trattasi di malte additivate con agenti chimici capaci di ridurre il quantitativo d'acqua normalmente occorrente per il confezionamento di un impasto facilmente lavorabile, la cui minore disidratazione ed il conseguente ritiro, permettono di evitare le pericolose screpolature che, spesso, favoriscono l'assorbimento degli agenti inquinanti.
I riduttori d'acqua che generalmente sono dei polimeri in dispersione acquosa composti da finissime particelle altamente stabili agli alcali modificate mediante l'azione di specifiche sostanze stabilizzatrici (sostanze tensioattive e regolatori di presa).
Il tipo e la quantità dei riduttori saranno stabiliti dalla D.L..
In ogni caso essi dovranno assicurare le seguenti caratteristiche:

- basso rapporto acqua cemento;
- proprietà meccaniche conformi alla specifica applicazione;
- elevata flessibilità e plasticità della malta;
- basse tensioni di ritiro;
- ottima resistenza all'usura;
- elevata lavorabilità;
- ottima adesione ai supporti;
- elevata resistenza agli agenti inquinanti.

La quantità di additivo da aggiungere agli impasti sarà calcolata considerando ove occorre anche l'umidità degli inerti (è buona norma, infatti, separare gli inerti in base alla granulometria e lavarli per eliminare sali o altre sostanze inquinanti).
La quantità ottimale che varierà in relazione al particolare tipo d'applicazione potrà oscillare, in genere, dal 5 ai 10% in peso sul quantitativo di cemento.
Per il confezionamento di miscele cemento/additivo o cemento/inerti/additivo si dovrà eseguire un lavoro d'impasto opportunamente prolungato facendo ricorso, preferibilmente, a mezzi meccanici come betoniere e mescolatori elicoidali per trapano.
Una volta pronta, la malta verrà immediatamente utilizzata e sarà vietato rinvenirla con altra acqua al fine di riutilizzarla in tempi successivi.
L'Appaltatore sarà obbligato a provvedere alla miscelazione in acqua dei quantitativi occorrenti di additivo in un recipiente che sarà tenuto a disposizione della D.L. per eventuali controlli e campionature di prodotto.
La superficie su cui la malta sarà applicata dovrà presentarsi solida, priva di polveri e residui grassi.
Se richiesto dalla D.L. l'Appaltatore dovrà utilizzare come imprimitore un'identica miscela di acqua, additivo e cemento molto più fluida.
Le malte modificate con riduttori di acqua poiché induriscono lentamente dovranno essere protette da una rapida disidratazione (stagionatura umida).

b) Malte espansive

Si tratta di malte in cui l'additivo provoca un aumento di volume dell'impasto. Questi prodotti dovranno essere utilizzati in tutte quelle lavorazioni che prevedono collaggi o iniezioni di malte fluide sottofondazioni e sottomurazioni, volte e cupole, coperture, rifacimenti di strutture e consolidamenti.
La malta dovrà essere preparata mescolando in betoniera una miscela secca di legante, inerte ed agenti espansivi in polvere nella quantità media, salvo diverse prescrizioni della D.L., di circa 10-40 Kg/mc. di malta; solo successivamente si potrà aggiungere il quantitativo misurato d'acqua.
Nei casi in cui l'agente espansivo dovesse essere di tipo liquido, esso sarà aggiunto alla miscela secca inerti/legante solo dopo una prolungata miscelazione in acqua. L'Appaltatore sarà tenuto a provvedere alla miscelazione in acqua dei quantitativi occorrenti di additivo dentro un recipiente tenuto a disposizione della D.L. per eventuali controlli e campionature di prodotto.
Sebbene gli agenti espansivi siano compatibili con un gran numero di additivi, tuttavia sarà sempre opportuno:

- mescolare gli additivi di una sola ditta produttrice;
- ricorrere alla consulenza tecnica del produttore;
- richiedere l'autorizzazione della D.L. e degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

La stagionatura delle miscele espansive si otterrà mantenendo le malte in ambiente umido.

Art. 92. Malte preconfezionate

Trattasi di malte a dosaggio controllato studiate per il superamento dei limiti presentati dalla dosatura manuale delle malte additivate in quanto queste ultime non garantiscono il controllo della percentuale d'espansione che potrebbe risultare eccessiva in rapporto all'elevato degrado delle murature o delle strutture per la difficoltà di:

- dosare la quantità ottimale di additivo/cemento e cemento/inerti;
- dosare gli additivi ad effetti differenziati;
- controllare la granulometria.

Queste malte dovranno essere del tipo confezionato con controllo automatico ed elettronico in modo che nella miscelazione le sabbie quarzo sferoidali (Silice =99% - durezza Mohs = 8) siano selezionate in relazione ad una curva granulo-metrica ottimale e i cementi ad alta resistenza e gli additivi chimici rigorosamente dosati.

Art. 93. Murature in genere

La costruzione delle murature portanti sarà eseguita in conformità alle prescrizioni contenute nella legge 2-2-1974, n. 64 (Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche) , nel decreto ministeriale 16-1-1996 (Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche) , nel decreto ministeriale 9-1-1996 (Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per strutture metalliche) , nel decreto ministeriale 16-1-1996 (Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi) , decreto ministeriale 20-11-1987 (Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento) e nella circolare del Ministero dei lavori pubblici 19-7-1986, n. 27690 (Istruzioni per l'applicazione del decreto ministeriale 24-1-1986 recante norme tecniche per la costruzione in zona sismica) .

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, sordine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori:

— per ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T, le testate delle travi in legno e in ferro, le piastre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;

per il passaggio dei tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufa e camini, cessi, orinatoi, lavandini, immondizie, ecc.;

— per le condutture elettriche di campanelli, di telefoni e di illuminazione;

— per le imposte delle volte e degli archi;

— per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.; quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire, uniformemente, assicurando il perfetto collega mento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari rettilinei, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedi menti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla direzione dei lavori.

Le canne, le gole da camino e simili, saranno intonacate a grana fina; quella di discesa delle immondezze saranno intonacate a cemento liscio. Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole, ecc., nello spessore dei muri, siano lasciate aperte sopra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tra mezzo di chiusura si eseguirà posteriormente.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.
La direzione stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli archi travi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione della luce dei vani, allo spessore del muro e del sovraccarico.
Quando venga ordinato, sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, sarà disteso uno strato d'asfalto formato come quello dei pavimenti, esclusa la ghiaietta, dell'altezza in ogni punto di almeno 2 cm. La muratura su di esso non potrà essere ripresa che dopo il suo consolidamento.
In tutti i fabbricati a più piani dovranno essere eseguiti ad ogni piano e su tutti i muri portanti alla quota dei solai, cordoli di conglomerato cementizio della classe R 'bk 250, di altezza per lo meno pari a quella del cor rispondente solaio e comunque mai inferiore a 20 cm, con armatura longitudinale costituita da quattro tondini 0 14 di acciaio tipo Fe B32K e da staffe 0 6 poste ogni 20 cm, per assicurare un perfetto collegamento e l'uniforme distribuzione dei carichi. Tale cordolo in corrispondenza delle aperture sarà opportunamente rinforzato in modo da formare architravi portanti, ed in corrispondenza delle canne, fori, ecc., sarà pure opportunamente rinforzato perché presenti la stessa resistenza che nelle altre parti.
In corrispondenza dei solai con putrelle, queste, con opportuni accorgimenti, saranno collegate al cordolo.

Art. 94. Murature e riempimenti in pietrame a secco - Vespai

A) Murature in pietrame a secco
Dovranno essere eseguite con pietre ridotte col martello alla forma che più sia possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda. Le pietre saranno messe in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro, scegliendo per i paramenti quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a cm 20 dilato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così con la accuratezza della costruzione alla mancanza di malta.
Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessure verticali. Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra.
La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controriva o comunque isolati sarà sempre coro nata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di 30 cm; a richiesta della direzione lavori vi si dovranno eseguire anche opportune feritoie regolari e regolarmente disposte, anche a più ordini, per lo scolo delle acque.
B) Riempimenti in pietrame a secco
Dovranno essere realizzati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, alfine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.
Per drenaggi e fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e preferibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiori dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.
C) Vespai e intercapedini
Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno ditali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.
Per i vespai in pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti fra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 x 20 cm ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.
Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti con l'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di con veniente grossezza sino al piano descritto.
Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da volture di mattoni, ecc.

Art. 95. Murature di pietrame con malta

La muratura a getto (a sacco) per fondazioni risulterà composta di scheggioni di pietra e malta grossa, quest'ultima in proporzione non minore di 0,45 m per metro cubo di muratura.

La muratura sarà eseguita facendo gettate alternate entro cavi di fondazione di malta fluida e scheggioni di pietra, preventivamente puliti e bagnati, assestando e spianando regolarmente gli strati ogni 40 cm di altezza, riempiendo accuratamente i vuoti con materiale minuto e distribuendo la malta in modo da ottenere strati regolari di muratura, in cui le pietre dovranno risultare completamente rivestite di malta.
La gettata dovrà essere abbondantemente rifornita d'acqua in modo che la malta penetri in tutti gli interstizi; tale operazione sarà aiutata con beveroni di malta molto grassa. La muratura dovrà risultare ben costipata ed aderente alle pareti dei cavi, qualunque sia la forma degli stessi.
Qualora in corrispondenza delle pareti degli scavi di fondazione si incontrassero vani di gallerie o cunicoli, l'appaltatore dovrà provvedere alla perfetta chiusura di detti vani con murature o chiusure in legname in guisa da evitare il disperdimento della malta attraverso tali vie, ed in ogni caso sarà sua cura adottare tutti i mezzi necessari perché le murature di fondazione riescano perfettamente compatte e riempite di malta.
La muratura in pietrame così detta lavorata a mano sarà eseguita con scampoli di pietrame, delle maggiori dimensioni consentite dalla grossezza della massa muraria, spianati grossolanamente nei piani di posa ed allettati di malta.
Le pietre, prima di essere collocate in opera, saranno diligentemente ripulite dalle sostanze terrose ed ove occorra, a giudizio della direzione dei lavori, accuratamente lavate. Saranno poi bagnate, essendo proibito di eseguire la bagnatura dopo averle disposte sul letto di malta.
Tanto le pietre, quanto la malta saranno interamente disposte a mano, seguendo le migliori regole d'arte, in modo da costituire una massa perfettamente compatta nel cui interno le pietre stesse ben battute col martello risultino concatenate fra loro e rivestite da ogni parte di malta, senza alcun interstizio.
La costruzione della muratura dovrà progredire per strati orizzontali di conveniente altezza, concatenati nel senso della grossezza del muro, disponendo successivamente ed alternativamente una pietra trasversale (di punta) dopo ogni due pietre in senso longitudinale, allo scopo di ben legare la muratura anche nel senso della grossezza.
Dovrà sempre evitarsi la corrispondenza delle connessure fra due corsi consecutivi.
Gli spazi vuoti che verranno a formarsi per l'irregolarità delle pietre saranno riempiti con piccole pietre che non si tocchino mai a secco e non lascino mai spazi vuoti, colmando con malta tutti gli interstizi.
Nelle murature senza speciale paramento si impiegheranno per le facce viste le pietre di maggiori dimensioni, con le facce esterne rese piane e regolari in modo da costituire un paramento rustico a faccia vista, e si disporranno negli angoli le pietre più grosse e più regolari. Detto paramento rustico dovrà essere più accurato e maggiormente regolare nelle murature di elevazione di tutti i muri dei fabbricati.
Qualora la muratura avesse un rivestimento esterno, il nucleo della muratura dovrà risultare, con opportuni accorgimenti, perfettamente concatenato con detto rivestimento nonostante la diversità di materiale, di struttura e di forma dell'uno e dell'altro,
Le facce viste delle murature in pietrame, che non debbono essere intonacate o comunque rivestite, saranno sempre rabboccate diligentemente con malta idraulica mezzana.

Art. 96. Murature di mattoni

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.
Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca intorno e riempia tutte le connessure.
La larghezza delle connessure sarà compresa tra 5 e 8 mm in relazione alla natura delle malte impiegate.
I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura con il ferro.
Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.
Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parte interna.
Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.
In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligente mente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura. Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruiti in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e le connessure dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

Art. 97. Pareti di una testa ed in foglio in mattoni pieni e forati

Le pareti di una testa ed in foglio verranno eseguite con mattoni scelti esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo. Tutte le dette pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco.

Nelle pareti in foglio, quando la direzione dei lavori lo ordinasse, saranno introdotte nella costruzione intelaiature in legno attorno ai vani delle porte, allo scopo di poter fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete, oppure ai lati od alla sommità delle pareti stesse, per il loro consolidamento, quando esse non arrivano fino ad un'altra parete od al soffitto.

Quando una parete deve eseguirsi fin sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo con scaglie e cemento.

Art. 98. Calcestruzzi e conglomerati

Il CALCESTRUZZO DI CEMENTO dovrà avere i seguenti requisiti indispensabili:

a) PER STRUTTURE ARMATE
   da Rbk 250 Kg/cmq fino a Rbk 350 Kg/cmq
b) PER STRUTTURE SEMPLICI
   da Rbk 150 kG/cmq fino a Rbk 350 Kg/cmq

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione dei calcestruzzi e dei conglomerati (cementizi o speciali) ed i rapporti di miscela, dovranno corrispondere alle prescrizioni del presente Capitolato, alle voci dell'Elenco Prezzi per i vari tipi di impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione dei Lavori.
I conglomerati cementizi da adoperarsi per la esecuzione di opere di qualsiasi genere, sia in fondazione che in elevazione, armate o meno, dovranno essere confezionati secondo le norme tecniche emanate con D.M. 9-1-1996 (con eventuali e successive modifiche ed integrazioni biennali ai sensi dell'Art. 21 della Legge 05 Novembre 1971 n. 1086) nonché sulla base delle prescrizioni del presente Capitolato.
L'impiego dei conglomerati sarà proceduto in ogni caso da uno studio preliminare, con relative prove, sia sui materiali da impiegare, e cioè allo scopo di determinare , con sufficiente anticipo e mediante certificazione di laboratorio, la migliore formulazione atta a garantire i requisiti richiesti dal contratto.
Il trasporto e la distribuzione del calcestruzzo saranno effettuati con mezzi che diano affidamento, che il calcestruzzo arrivi al luogo di impiego nel minor tempo possibile e senza che possano avvenire mescolanze eterogenee e residui di impasti precedenti.
Nel collocare in opera l'impasto saranno usate quelle avvertenze, suggerite dall'arte a seconda dei casi, affinché non avvenga la separazione del pietrisco dalla malta che dovrà restare in esso sempre uniformemente distribuita.
Resta quindi vietato ogni getto libero dall'alto dei cavi di fondazione, nei quali gli impasti debbono essere accompagnati con adatti mezzi che impediscono la netta separazione.
Nei getti in acqua in specie, dovrà aversi la massima cautela nel collocarlo a dimora con l'impiego di adatte tramogge in modo da impedire ogni dilavamento.
I calcestruzzi tutti di ogni genere e qualità, saranno regolarmente ed accuratamente distesi e vibrati con mezzi meccanici in maniera che non restino vuoti nel recinto dei cavi, o nel getto stesso e sia spianata con ogni diligenza la superficie su cui dovessero essere elevati i muramenti, i calcestruzzi saranno lasciati in riposo per il tempo che occorrerà per fare una conveniente presa ed indurire e, se del caso opportunamente difesi da eccessivi caldi o geli. Per le murature in calcestruzzo il cui getto debba eseguirsi entro apposite casseforme, l'esecutore dovrà porre la massima cura nella esecuzione delle casseforme stesse che dovranno essere metalliche piane o curve affinché queste, specie nelle superfici corrispondenti alle facce che dovranno risultare in vista, eseguita a regola d'arte con ogni cura e precisione in modo da secondare perfettamente le forme e dimensioni che le strutture murarie debbono avere ad opera finita.
Dopo la rimozione delle casseforme dovrà procedersi al raschiamento delle eventuali piccole sbavature per dare le facce viste regolarmente spianate e la superficie sarà regolarizzata con malta.
Tanto gli oneri per la confezione e rimozione delle casseforme quanto il lavoro di rifinitura suindicato, si intendono compensati con i prezzi delle varie categorie di calcestruzzo senza altro speciale corrispettivo.
L'esecuzione di tutte le strutture e le opere murarie, in calcestruzzo, ed in cemento armato o in precompresso dovrà avvenire con la stretta rigorosa osservanza delle norme vigenti e che si intendono trascritte nel presente articolo alla data dell'esecuzione dell'opera.
I prezzi unitari per le varie categorie di lavoro inerente ad opere in cemento armato comprendono qualsiasi fornitura, impianto, magistero ed oneri richiesti per la suddetta rigorosa osservanza delle norme stesse nonché delle prescrizioni particolari che seguono.
La esecuzione delle opere non potrà essere iniziata fintanto che l'appaltatore non abbia ottenuto il benestare da parte della Direzione dei Lavori.

Sarà onere a carico della ditta qualunque redazione di calcoli e disegni esecutivi di variante al progetto appaltato.
Ove l'appaltatore esegua delle opere in cemento armato senza attendere il prescritto benestare da parte della Direzione dei Lavori, la esecuzione delle opere e' tutta a suo rischio e l'Appaltatore dovrà demolire le opere già fatte a sue spese qualora venga ordinato dalla Direzione dei Lavori.
L'Amministrazione si riserva la facoltà di chiedere all'Appaltatore la presentazione dei progetti esecutivi e relative pratiche integrative per varianti alle opere progettuali.

Art. 99. Calcestruzzi cementizi strutturali con inerti leggeri

Potranno essere realizzati con perlite, vermiculite espansa, argilla espansa o con altri materiali idonei eventualmente prescritti.
Si dovrà comunque fare riferimento alla lettera C) "Istruzioni per le strutture in conglomerato cementizio con armatura normale o di precompressione confezionato con aggregati leggeri artificiali" di cui alle vigenti norme.
Tutti i lavori dovranno essere eseguiti con materiali di prima qualità secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori, in modo che l'opera risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel Capitolato Speciale di appalto ed al progetto.
I dati espressi nei singoli articoli di Capitolato, nei disegni di progetto forniti dall'amministrazione e l'ingerenza della Direzione dei Lavori non esonereranno affatto la Ditta esecutrice dall'obbligo di cui sopra, ne' diminuiranno in sulla la responsabilità di questa, riguardo al conseguimento dei risultati finali suddetti.
L'accettazione di qualunque materiale o fornitura da parte della Direzione dei Lavori non esonererà la ditta aggiudicataria dalla responsabilità e garanzia cui è tenuta in virtù del presente Capitolato.
La presentazione dei progetti da parte dell'Amministrazione ed i controlli da parte della Direzione Lavori, non esonerano in alcun modo l'appaltatore dalle responsabilità a Lui derivanti per Legge.
Resta contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore rimarrà sempre l'unico responsabile delle opere per quanto riguarda le qualità dei materiali e l'esecuzione dei lavori.

Art. 100. Opere in cemento armato normale e precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella legge 5-11-1971, n. 1086 concernente «Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica» e nel decreto ministeriale 9-1-1996 concernente «Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche» e successive modificazioni ed integrazioni; al decreto ministeriale 16-1-1996 concernente «Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi» , per le opere da realizzare nelle zone dichiarate sismiche dovrà, altresì, attenersi alla legge 2-2-1974, n. 64 concernente «Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche» ed al decreto ministeriale 16-1-1996 concernente «Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche» e successive modificazioni ed integrazioni.
Progettazione
A meno di diverse disposizioni contenute nella prima parte del capitolato riguardante in particolare la forma ed il tipo di appalto, l'appaltatore è tenuto a presentare alla stazione appaltante, che la tratterrà, una dichiarazione del proprio tecnico, dalla quale chiaramente risulti che lo stesso: ha preso piena e diretta conoscenza e che si assume la piena ed esclusiva responsabilità, ad ogni effetto di legge e di capitolato, sia della progettazione statica delle opere, sia del corretto ed organico inserimento nelle medesime degli elementi o manufatti, di qualsiasi tipo e natura, prefabbricati in serie, che l'appaltatore, nell'osservanza delle apposite prescrizioni del capitolato, intenda impiegare nei lavori.
La progettazione statica dovrà essere eseguita in base a corretti criteri tecnico-economici e nel rispetto della normativa vigente e delle indicazioni del progetto generale delle opere. I relativi elaborati dovranno essere consegnati alla stazione appaltante entro trenta giorni dall'accettazione dell'incarico, e comprenderanno, oltre alla relazione generale illustrativa, anche i seguenti elementi relativi ai manufatti prefabbricati in serie che sia stato previsto di impiegare nella realizzazione dell'opera:
— disegni, con indicazione delle caratteristiche di impiego;
— calcoli statici e descrizione del comportamento sotto carico fino a fessurazione e rottura;
— copia dei certificati delle prove ufficiali eseguite;
— dichiarazione attestante l'avvenuto assolvimento, da parte dei fornitori, di tutti gli obblighi facenti loro carico in dipendenza della fabbricazione in serie dei manufatti.

Ai soli fini della tutela dei propri interessi, alla stazione appaltante è riservato il diritto di accertare la rispondenza del progetto statico ai corretti criteri tecnico-economici ed alle indicazioni del progetto generale, come dinanzi prescritto. A tale scopo, è suo pieno diritto richiedere tutti i necessari chiarimenti, sia verbali che scritti, da fornirsi tempestivamente, così da consentire che l'esame si compia nel più breve tempo possibile.
Il progetto si intenderà a tali effetti accettato se all'appaltatore non perverranno osservazioni scritte entro quindici giorni dalla consegna degli elaborati o entro sette giorni da quello in cui siano stati forniti i ragguagli eventualmente richiesti.
Nel termine dei successivi tre giorni, l'appaltatore dovrà comprovare di aver presentato denuncia delle opere alla competente Autorità, qualora tale obbligo sussista.
Nel caso di opere che, ad insindacabile giudizio della direzione dei lavori, siano di notevole mole o presentino problemi statici la cui soluzione richieda degli studi particolari, a richiesta dell'appaltatore, potrà con cedersi — salvo contraria disposizione di legge e comunque senza che ciò possa costituire titolo a pretendere una proroga del termine assegnato per il compimento dei lavori — che il progetto statico venga approntato in due o, eccezionalmente, tre riprese, suddividendo, a questi effetti, in stralci il progetto generale delle opere.
In tal caso, resta fermo, per la consegna della prima parte degli elaborati, il già indicato termine di trenta giorni dall'incarico: la restante parte dovrà essere presentata entro i successivi trenta giorni, mentre solo per gli stralci comprendenti singoli manufatti particolari potrà essere concessa, con l'indicato carattere di eccezionalità, un'ulteriore proroga di trenta giorni.
Nella fattispecie, l'esame da parte della stazione appaltante e, in quanto ne sussista l'obbligo, la presentazione della denuncia dovranno aver luogo, per ciascun stralcio, secondo le modalità dinanzi indicate per l'intero progetto, con l'avvertenza che nella prima ripresa dovranno essere consegnati tutti indistintamente gli elaborati relativi alle opere che la direzione dei lavori ritenga necessario realizzare immediatamente dopo l'avvio dei lavori.
Qualora in corso d'opera risultasse necessario apportare delle varianti al progetto originario dei manufatti, l'appaltatore è tenuto a far modificare di conseguenza il loro progetto statico ed a consegnarne gli elaborati alla stazione appaltante nel termine di trenta giorni dalla richiesta fattagli dalla direzione dei lavori, per gli accertamenti di rispondenza più sopra precisati.
Per tali prestazioni, e per le denunce integrative eventualmente occorrenti al riguardo, l'appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso; potrà invece presentare, purché adeguatamente motivata, una richiesta di pro roga del termine assegnatogli per il compimento dei lavori, mai comunque superiore a trenta giorni.
In modo analogo si procederà qualora il progetto statico delle opere venga predisposto dalla stazione appaltante. In tal caso, l'appaltatore affiderà al tecnico come sopra indicato la verifica delle strutture, che dovrà essere compiuta in modo del tutto autonomo.
Il calcolatore pertanto dovrà sempre assumersi la piena ed esclusiva responsabilità del progetto statico, rilasciando, anche in questo caso, la dichiarazione sopra specificata; sarà peraltro sua facoltà presentare alla stazione appaltante le osservazioni che ritenga opportune, purché esse siano adeguatamente motivate e corredate da proposte alternative chiaramente definite ed illustrate. In tale ipotesi, qualora, a suo insindacabile giudizio, la direzione dei lavori ne ammetta la necessità, potrà essere concessa all'appaltatore, a sua richiesta, una proroga del termine assegnatogli per il compimento dei lavori, mai comunque per un periodo superiore a quello giudicato occorrente a definire il progetto in causa.
Sia che l'appaltatore abbia l'onere di eseguire la progettazione delle strutture, sia che debba effettuarne la sola verifica, nel senso dinanzi precisato, il tecnico a ciò incaricato è l'unico, esclusivo responsabile dei calcoli statici, e qualsiasi assenso, approvazione, intervento od osservazione della stazione appaltante o del personale da essa dipendente o incaricato si intendono dati e fatti nell'interesse ed a tutela della stazione stessa, per cui non diminuiscono né modificano la condizione di piena ed esclusiva responsabilità del progettista.
Tutte le opere in conglomerato cementizio armato normale o precompresso facenti parte dell'opera appaltata dovranno essere sottoposte, a collaudo statico ed il collaudo stesso dovrà essere eseguito da un ingegnere o da un architetto, iscritto all'albo da almeno 10 anni, che non sia interessato in alcun modo nella progettazione, direzione od esecuzione delle opere, nominato dall'amministrazione appaltante.
L'appaltatore è tenuto, altresì, a curare a proprie spese, la presentazione al genio civile della documentazione atta al rilascio della licenza dell'uso e/o del certificato di conformità delle strutture.

Nell'esecuzione di qualsiasi opera in calcestruzzo semplice armato, prefabbricato e precompresso, l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella Legge 05.11.1971 n. 1086 e D.M. 9-1-1996 alle Leggi, norme e circolari successive e vigenti anche dopo l'aggiudicazione dei lavori. Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza compresa tra 20 e 30 cm. su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, sarà costipato e vibrato e dovranno essere poste tutte le opportune prevenzioni affinché in fase di getto venga evitato il fenomeno di segregazione degli inerti.

Sarà cura dell'esecutore prelevare dal getto un adeguato numero di provini per le prove secondo i disposti delle vigenti norme per l'esecuzione delle opere in c.a., e comunque ogni qual volta la D.L. lo ritenesse opportuno.

Le prove avverranno, a cura e spese dell'esecutore, presso qualunque laboratorio ufficialmente abilitato.

Finito che sia il getto e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la D.L. stimerà necessario, e comunque mai meno di quanto previsto dalle vigenti norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso.

In questo periodo la superficie del getto dovrà essere costantemente mantenuta bagnata per evitare fessurazioni.

I ferri di armatura dovranno essere mantenuti nella corretta posizione di progetto mediante l'utilizzo di appositi distanziatori in plastica.

Qualora al momento del disarmo la superficie del getto presentasse cavi, vaiolature, ferri esposti anche solo parzialmente, disomogeneità dei componenti, l'esecutore dovrà provvedere a sue spese alla eliminazione dei citati difetti utilizzando malta tixotropica a ritiro compensato o quant'altro la D.L. ordinerà, senza per questo aver diritto a speciali compensi.

Qualora la resistenza caratteristica dei provini assoggettati a prove nei laboratori fosse inferiore al valore di progetto il D.L. , a suo insindacabile giudizio, potrà ordinare la sospensione dei getti dell'opera interessata e procedere, a cura e spese dell'esecutore, ad un controllo teorico-sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo carente, sulla base della resistenza ridotta, oppure ad una verifica di resistenza con prove complementari, o con prelievo di provini per carotaggio delle strutture, oppure con altri strumenti e metodi di suo gradimento.

Tali controlli formeranno oggetto di apposita relazione nella quale sia dimostrato che, ferme restando le ipotesi a base dei calcoli strutturali, la resistenza caratteristica è ancora compatibile con le sollecitazioni di progetto, secondo la destinazione d'uso dell'opera e in conformità delle leggi in vigore. La D.L. provvederà quindi a suo insindacabile giudizio a ridurre forfettariamente l'importo dovuto per la parte realizzata con materiali ricadenti in quelli descritti ai commi precedenti.

Qualora invece tale resistenza non risulti compatibile con le sollecitazioni di progetto l'esecutore sarà tenuta, a sua cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera, oppure all'adozione di quei provvedimenti che la D.L. riterrà opportuno adottare.

Nessun indennizzo o compenso sarà invece dovuto all'esecutore se il valore della resistenza caratteristica del calcestruzzo risulterà maggiore di quanto previsto.

Il rapporto acqua/cemento non dovrà essere in nessun caso superiore a 0.60, salvo diverse e più restrittive prescrizioni del progetto strutturale.

Art. 101. Strutture prefabbricate

Nell’esecuzione di strutture prefabbricate l’appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme con tenute nella legge 5-11-1971, n. 1086 e nel decreto ministeriale 9-1-1996 ed, altresì, alle norme contenute nel decreto ministeriale 3-12-1987 concernente «Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate» . Per le opere da realizzare nelle zone dichiarate sismiche dovrà, altresì, attenersi alla legge 2-2-1974, n. 64 concernente «Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche» ed al decreto ministeriale 3-3-1975 con cernente «Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche e disposizioni concernenti l’applicazione delle zone tecniche per le costruzioni in zone sismiche» e successive modificazioni ed integrazioni di cui al decreto ministeriale 16-1-1996 «Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche»

Art. 102. Strutture in acciaio

Nell’esecuzione di strutture in acciaio l’appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme contenute nella legge 5-11-1971, n. 1086 e nel decreto ministeriale 9-1-1996 ; per le opere da realizzare nelle zone dichiarate sismiche dovrà, altresì, attenersi alla legge 2-2-1974, n. 64 concernente «Provvedi menti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche» ed al decreto ministeriale 3-3-1975 concernente «Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche e disposizioni concernenti l’applicazione delle zone tecniche per le costruzioni in zone sismiche» e successive modificazioni ed integrazioni di cui al decreto ministeriale 16-1-1996 «Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche»

A meno di diverse disposizioni contenute nella prima parte del capitolato riguardante in particolare la forma ed il tipo di appalto, tutte le strutture in acciaio facenti parte dell’opera appaltata saranno eseguite in base a calcoli di stabilità, accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione redatti a cura e spese dell’appaltatore; i calcoli di stabilità dovranno essere redatti e firmati da un ingegnere o architetto o geometra. iscritti nel relativo albo, nei limiti delle rispettive competenze e controfirmati dall’appaltatore dovranno essere presentati al direttore dei lavori entro il termine di tempo che gli verrà prescritto.

La redazione dei calcoli di stabilità dovrà essere effettuata attenendosi ai disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto ed alle indicazioni che verranno impartite all'appaltatore stesso o all'atto della consegna dei lavori o successivamente.
L'esecuzione delle opere dovrà aver luogo sotto la direzione di un tecnico, tra quelli precedentemente elencati e sempre nei limiti delle rispettive competenze, incaricato a cura e spese dell'appaltatore; il nominativo del tecnico, il relativo indirizzo e l'accettazione dell'incarico da parte dello stesso dovranno essere comunicati al direttore dei lavori ed all'amministrazione appaltante.
L'esame e verifica da parte della direzione dei lavori dei calcoli di stabilità e degli esecutivi presentati non esonera in alcun modo l'appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per precisa pattuizione contrattuale, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla direzione dei lavori, l'appaltatore stesso rimane l'unico e completo responsabile delle opere eseguite, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione e pertanto egli dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, entità ed importanza essi potessero risultare e qualunque conseguenza o danno dovessero arrecare.
Tutte le strutture in acciaio facenti parte dell'opera appaltata dovranno essere sottoposte, a collaudo statico ed il collaudo stesso dovrà essere eseguito da un ingegnere o da un architetto, iscritto all'albo da almeno 10 anni, che non sia interessato in alcun modo nella progettazione, direzione od esecuzione delle opere, nominato dall'amministrazione appaltante.
L'appaltatore è tenuto, altresì, a curare a proprie spese, la presentazione al genio civile della documentazione atta al rilascio della licenza dell'uso e/o del certificato di conformità delle strutture.
Le strutture in carpenteria metallica saranno costruite in conformità alle leggi, norme e regolamenti vigenti, tra cui D.M. 9-1-96, CNR UNI 10011 e CNR 10016 per quanto riguarda le strutture miste acciaio-calcestruzzo.

Trasporto e Stoccaggio

Gli elementi devono essere trasportati e stoccati in modo da evitare danneggiamenti della verniciatura, evitare deformazioni permanenti. Sistemi di sollevamento (ad esempio orecchie) devono essere concordati con il progettista strutturale.

Bulloneria, materiali minuti devono essere trasportati selezionati per tipologia omogenea e raccolti in contenitori identificati chiaramente.

Montaggio

Il programma di montaggio deve essere sottoposto alla D.L.
Deve essere garantita la stabilità delle strutture durante il montaggio per mezzo di idonee protezioni e supporti provvisori.
Il fornitore dovrà supervisionare il posizionamento delle piastre di fondazione e controllerà, per accettazione, la posizione finale. Le tolleranze di fabbricazione devono essere tali da non sottoporre gli elementi strutturali a sforzi superiori a quello di progetto. La bulloneria deve essere fissata secondo gli standard adottati. Il giunto bullonato deve essere chiaramente marcato dopo serraggio dinamometrico (serraggi in accordo alla bulloneria adottata e specificati nei disegni di montaggio). Adattamenti delle forature delle giunzioni bullonate possono essere svolti dopo consenso della D.L. e del progettista strutturale.

Provenienza e qualità dei materiali

I materiali dovranno rispondere alle esigenze indicate nel progetto e dovranno essere del tipo riconosciuto dalla Vigente Normativa.
Si sottolinea relativamente alla provenienza dei materiali in paesi esteri l'assoluto rispetto dei disposti del punto 1 dell'Allegato 8 al D.M. 9-1-96.
Prima della fabbricazione in officina dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L. i certificati d'origine dei materiali da impiegarsi che dovranno rispondere assolutamente ai disposti citati.

Designazione dei materiali

La designazione dei materiali potrà seguire la siglatura della norma EN 10027-1. Sarà accettata la designazione precedente secondo EN-10025 secondo la seguente tabella comparativa:

EN-10027-1	EN-10025 / 90	UNI 7070
S235JR	Fe 360 B	Fe 360 B
S235JD	Fe 360 C	Fe 360 C
S235J2G3	Fe 360 D1	Fe 360 D
S235J2G4	Fe 360 D2	---
S275JR	Fe 430 B	Fe 430 B
S275JG	Fe 430 C	Fe 430 C

S275J2G3	Fe 430 D1	Fe 430 D
S275J2G4	Fe 430 D2	
S235JR	Fe 510 B	Fe 510 B
S235JD	Fe 510 C	Fe 510 C
S235J2G3	Fe 510 D1	Fe 510 D
S235J2G4	Fe 510 D2	---

Bulloni
Bulloni (conformi per le caratteristiche dimensionali alle UNI 5727-68, UNI 5592-68 e UNI 5591-85) apparterranno alle sotto indicate classe delle UNI 3740-74, associate nel modo sotto indicato :

- Vite 4.6 ; 5.6 ; 6.6 ; 8.6 ; 10.9
- Dado 4.A ; 4.D ; 5.S ; 6.S ; 8.G
- Bulloni ad alta resistenza secondo UNI 5712 classe 10.9 impiegati a taglio
- Pioli tipo Nelson o Koster KOKO in acciaio St 37-3K saldati con attrezzatura specifica, per elettrofusione. Le verifiche in cantiere seguiranno i disposti della CNR 10016.

Elettrodi
Gli elettrodi utilizzati devono essere congrui al tipo di acciaio da saldare. Per la saldatura manuale ad arco devono essere impiegati elettrodi omologati secondo UNI 5132, adatti al materiale base.

Marche di officina

- Sarà messo a punto un sistema di marcatura degli elementi collegato ai disegni di progetto, di officina e di montaggio. Questi ultimi due saranno redatti a cura dell'impresa appaltatrice.
- Il sistema di marcatura sarà tale da identificare univocamente il complesso strutturale o il singolo elemento del complesso o l'elemento isolato in caso di montaggio in opera.

Protezione superficiale strutture interne.

Garanzia Re2 per 5 anni.
Gli spessori delle protezioni eventualmente prescritti sono da intendersi spessori medi minimi del film secco.

Lavorazioni da eseguirsi in officina

- Preparazione delle superfici mediante sabbiature a metallo quasi bianco tipo SIS SA 2 ½.
- Primerizzazione mediante applicazione di una mano di antiruggine sintetica magra, spessore 40 µm.
- Le bullonerie saranno protette mediante elettrozincatura.

Lavorazioni da eseguirsi in cantiere

- Pulizia finalizzata all'asportazione di residui e/o salsedine.
- Ritocchi con antiruggine compatibile con il primer.

Protezione superficiale strutture esterne.

- Garanzia Re2 per 5 anni.
- Come da progetto saranno zincate a caldo
- Le bullonerie saranno protette mediante elettrozincatura.

Lavorazioni da eseguirsi in cantiere

- Ritocchi con zincante inorganico nei punti in cui il rivestimento e' stato accidentalmente rimosso
- Applicazione di una mano a finire di vernice epossivinilica o poliuretanica, spessore 40 µ.

Disegni di officina
Nei disegni costruttivi di officina saranno riportate le posizioni dei singoli elementi da costruire in officina e le marche delle posizioni eventualmente da preassiemare in officina e/o fuori opera in cantiere.
Saranno comprensive della distinta materiali delle singole posizioni e dei quantitativi delle stesse per ogni marca.

Disegni di montaggio
Nei disegni di montaggio saranno riportati i riferimenti atti ad agevolare il montaggio relativo alle marche assiemate in officina.

Le indicazioni riportate nei disegni di montaggio seguiranno le posizioni delle procedure di montaggio e delle prescrizioni previste nei "piani di sicurezza".

Peso teorico indicato sui disegni
In ciascun disegno costruttivo di officina sarà indicato il peso di tutte le parti strutturali in esso rappresentate.
Il peso teorico comprenderà anche il peso dei bulloni ed il peso delle saldature eseguite in officina.
Nel peso indicato sui disegni non sarà compreso quello di eventuali parti da asportare al montaggio, quello di controventature provvisionali o simili a quello delle verniciature.

La tabella dei materiali indicati sul disegno sarà ubicata immediatamente sopra la tabella indicativa e riporterà :

- il numero di posizione del particolare ;
- la quantità del particolare ;
- la denominazione del particolare ;
- il peso unitario del particolare ;
- il peso totale della quantità.

Stato di conservazione degli acciai
I materiali saranno nuovi ed esenti da difetti palesi ed occulti.

Costruzione delle strutture in acciaio

Tagli e finitura
Le superfici dei tagli potranno restare grezze purché non presentino strappi, riprese, mancanza di materiali o sbavature.
Sarà ammesso l'ossitaglio purché regolare. I tagli irregolari saranno ripassati con la smerigliatrice.
La rettifica dei bordi delle lamiere sarà effettuata mediante rifilatura.
Le superfici delle unioni per contatto risulteranno convenientemente piane ed ortogonali all'asse delle membrature collegate.

Forature
I fori saranno preferibilmente eseguiti con il trapano od anche con il punzone purché successivamente alesati.
Per bullonature di ordinaria importanza statica e fino a spessori di 10 mm sarà adottata la punzonatura dei fori al diametro definitivo, senza alesatura; la punzonatura sarà opportunamente eseguita o controllata al fine di evitare la formazione di cricche o sbavature.

Sarà vietato l'uso della fiamma per l'esecuzione di fori per chiodi e bulloni.
I pezzi destinati ad essere bullonati in opera saranno marcati in modo da poter riprodurre nel montaggio definitivo le posizioni stesse che avevano in officina dell'alesatura dei fori.
L'uso delle spine d'acciaio è previsto, in corso di montaggio, esclusivamente per richiamare i pezzi nella giusta posizione.

Unioni bullonate
La lunghezza del tratto non filettato nel gambo del bullone sarà in generale maggiore di quella delle parti da serrare e si farà sempre uso di rosette.
Potrà verificarsi che mezza spira del filetto rimanga compresa nel foro.
Per maggiori ulteriori dettagli si veda il punto relativo a "Bulloni Viti e Dadi"

Unioni saldate
Prescrizioni operative generali.
La preparazione dei lembi da saldare sarà effettuata mediante macchina utensile, smerigliatrice od ossitaglio automatico e risulterà regolare e ben liscia.
L'ossitaglio a mano sarà eseguito solo se un'adeguata successiva ripassatura alla smerigliatrice avrà perfettamente regolarizzato l'asperità del taglio.
I lembi da saldare dovranno essere, dopo il taglio, accuratamente esaminati per vedere che non presentino sfogliatura od eccessive segregazioni.
I lembi, al momento della saldatura, saranno esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità.
Nel caso di saldature da eseguirsi al montaggio, i lembi, dopo la lavorazione d'officina, saranno opportunamente protetti dall'ossidazione.
I lembi da unire saranno assiemati con mezzi opportuni e resi fra loro solidali mediante puntatura sui lembi.

Per i giunti testa a testa, alla puntatura a fondo smusso, sono preferiti cavallotti saldati, predisposti sulle due parti da unire.
A lavoro finito, a saldature cioè completate, tutti i mezzi ausiliari serviti alla imbastitura degli elementi, verranno rimossi eliminando con ogni cura le saldature relative, fino a riportare al ripristino le superfici su cui sono state fatte.
Tali zone saranno ispezionate a lavoro finito per verificare l' assenza di strappi o cricche.

Preriscaldo.
La temperatura di preriscaldo sarà scelta in funzione dello spessore dei materiali e adeguata al procedimento impiegato ed alla complessità del giunto.
Alle due estremità dei giunti testa a testa delle principali strutture, saranno in linea di principio predisposte delle prolunghe di forma opportuna atte a riportare fuori dal giunto resistente le parti iniziale e finale della saldatura.
Quando i ritiri di due saldature interagiscono fra loro sarà data la precedenza alla saldatura che dà luogo ad un ritiro maggiore.
Non saranno fatte accensioni d'arco sulla lamiera accanto alla giunzione saldata; questo per evitare cricche locali, specialmente nelle lamiere in Fe 510 ed in Fe 430 a spessore medio e grosso.

Procedimenti di saldatura.
In generale possono essere impiegati i seguenti procedimenti:
- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti;
- saldatura a filo continuo sotto gas protettivo (CO2 o sue miscele);
- saldatura ad elettroscoria e ad elettrogas.
- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti.

Prove di qualifica dei saldatori.
Sia in officina che in cantiere, le saldature dovranno essere eseguite esclusivamente da personale specializzato ed abilitato dall' Istituto Italiano della Saldatura o Istituto equivalente.

Classe delle saldature.
- Giunti testa a testa.

Si distinguono due classi di giunti: giunti di I classe e di II classe definiti dalla tabella al punto 2.4.3 del D.M. 9/1/96.
- Giunti a croce o a T a completa penetrazione.

Si distinguono due classi di giunti: giunti di I classe e di II classe definiti dalla tabella al punto 2.4.3 del D.M. 9/1/96
- Giunti con cordoni d' angolo.

Questi ultimi giunti saranno considerati come appartenenti ad un' unica classe caratterizzata da una ragionevole assenza di difetti interni e da assenza di incrinature interne o di cricche da strappo sui lembi dei cordoni. Il controllo sarà di regola effettuato mediante sistemi magnetoscopici.

Controlli delle saldature.
- Controllo visivo.

Tutte le saldature saranno sottoposte ad accurato controllo visivo in corso di costruzione ed a lavoro finito.
- Esame magnetoscopico.

La tecnica esecutiva sarà conforme a quanto indicato nella norma UNI 7705, classe di controllo S2.

Se si manifestano delle cricche che non possono essere considerate del tutto occasionali, l' estensione dei controlli sarà adeguatamente aumentata, esaminando nel contempo l' opportunità di eseguire un esauriente controllo ultrasonoro per individuare i difetti in profondità.
In ogni caso le cricche riscontrate saranno eliminate e la zona difettosa sarà nuovamente controllata dopo riparazione.

- Esame con liquidi penetranti.

Tale esame potrà essere usato in sostituzione di quello magnetoscopico per verificare se la scriccatura all' inverso della prima fase di una saldatura a completa penetrazione è riuscita ad eliminare totalmente i difetti al vertice, ed inoltre per la verifica di presenza o meno di cricche da idrogeno nelle zone su cui sono stati fatti punti di saldatura per esigenze di montaggio.

- Esame radiografico

Tipologia ed estensione dei controlli dovranno uniformarsi ai disposti del punto 2.4.3 del D.M. 9/1/96.

Art. 103. Solai

Le coperture degli ambienti e dei vani potranno essere eseguite, a seconda degli ordini della direzione dei lavori, con solai di uno dei tipi descritti in appresso.
La direzione dei lavori ha la facoltà di prescrivere il sistema e tipo di solaio di ogni ambiente e per ogni tipo di solaio essa stabilirà anche il sovraccarico accidentale da considerare e l'appaltatore dovrà senza eccezioni seguire le prescrizioni della direzione lavori.
L'appaltatore dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai ganci di ferro appendi-lumi nel numero, forma e posizione che, a sua richiesta, sarà precisato dalla direzione lavori.
A) Solai su travi e travicelli di legno
Le travi principali a quattro fili di legno avranno le dimensioni e le distanze che saranno indicate in relazione alla luce ed al sovraccarico.
I travicelli, pure a quattro fili, saranno collocati alla distanza, fra asse e asse, corrispondente alla lunghezza delle tavelle che devono essere collocate su di essi. I vani sui travi, fra i travicelli, dovranno essere riempiti di muratura e sull'estradosso delle tavelle deve essere disteso uno strato di calcestruzzo magro di calce idraulica formato con ghiaiettino fine.
B) Solai su travi di ferro a doppio t
Questi solai saranno composti dalle putrelle, dai copriferri, dalle voltine in mattoni (pieni o forati) o dai tavelloni o dalle volterrane ed infine dal riempimento, oppure con riempimento integrale in calcestruzzo strutturale
Le putrelle saranno delle dimensioni fissate volta per volta dalla direzione dei lavori e collocate alla distanza, tra asse ed asse, che verrà prescritta; in ogni caso tale distanza non sarà superiore ad 1 m. Prima della loro collocazione in opera dovranno essere colorite a minio di piombo e forate per l'applicazione delle chiavi, dei tiranti e dei tondini di armatura delle piattabande.
Le chiavi saranno applicate agli estremi delle putrelle alternativamente (e cioè una con le chiavi e la successiva senza), e i tiranti trasversali, per le travi lunghe più di 5 m, a distanza non maggiore di 2,50 m.
Le voltine, di mattoni pieni o forati, saranno eseguite ad una testa di malta comune od in foglio con malta di cemento a rapida presa, con una freccia variabile fra 5 e 10 cm.
Quando la freccia è superiore ai 5 cm dovranno intercalarsi fra i mattoni delle voltine delle grappe in ferro per meglio assicurare l'aderenza della malta di riempimento dell'intradosso.
I tavelloni e le volterrane saranno appoggiati alla travi con l'interposizione di copriferri.
Le voltine di mattoni, le volterrane ed i tavelloni saranno poi rinfiancati sino all'altezza dell'ala superiore della trave e dell'estradosso delle voltine e volterrane, se più alto, con scoria leggera di fornace o pietra pomice, convenientemente crivellata e depurata da ogni materiale pesante, impastata con malta magra fino ad intasa mento completo.
Quando la faccia inferiore dei tavelloni o volterrane debba essere intonacata sarà opportuno applicarvi preventivamente una sbruffatura di malta cementizia ad evitare eventuali distacchi dell'intonaco stesso.
Nel caso di voltini pieni in calcestruzzo questi saranno eseguiti previo posizionamento di casseratura in legno su centine o con gusci in calcestruzzo prefabbricato con funzione di cassero a perdere.
C) Solai in cemento armato
Per tali solai si richiamano tutte le norme e prescrizioni per l'esecuzione delle opere in cemento armato, di cui all'art. 81 del presente capitolato speciale.
D) Solai di tipo misto in cemento armato ed elementi laterizi forati
I laterizi dei solai di tipo misto in cemento armato, quando abbiano funzione statica, dovranno rispondere alle prescrizioni tecniche vigenti ed alle seguenti prescrizioni:
1) essere conformati in modo che nella posa si colleghino saldamente tra di loro così da assicurare una uniforme trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento;
2) ove sia disposta una soletta di calcestruzzo staticamente integrativa di quella di laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la perfetta aderenza tra i due materiali, ai fini della trasmissione degli sforzi di scorrimento;
3) qualsiasi superficie metallica deve risultare circondata da una massa di cemento che abbia in ogni direzione spessore non minore di i cm.
E) Solai con lamiera recata autoportante
La realizzazione dovrà sempre avvenire rispettando i carichi previsti per la sola lamiera durante la fase di getto. La posa della lamiera dovrà avvenire controllando la penetrazione sugli appoggi per prevenire eventuali scivolamenti. In caso di appoggio su strutture metalliche dovranno essere seguite le prescrizioni progettuali in merito al collegamento delle greche ai profili. I collegamenti potranno essere del tipo a chiodi sparati o bottoni di saldatura su rondella.
In mancanza di indicazioni specifiche i collegamenti dovranno essere in ragione di uno ogni due gole.
Prima del getto dovrà essere posizionata l'orditura metallica aggiuntiva (se prevista a progetto) e la rete elettrosaldata nella caldana (obbligatoria) dotata quest'ultima di opportuni distanziatori (min. 1.0 cm) per restare posizionata circa al centro della caldana.
Il getto di completamento, da effettuare avendo cura di non accumulare il getto in un unico punto, potrà avvenire con calcestruzzo normale od alleggerito a seconda delle prescrizioni progettuali.

Art. 104. Coperture a tetto

La copertura a tetto sarà sostenuta da una grossa armatura di legno, ferro o cemento armato, il tutto con le dimensioni e disposizioni che saranno prescritte dai tipi di progetto o dalla direzione dei lavori.
Sulla grossa armatura saranno poi posti i travicelli ed i listelli in legno (piccola armatura) sui quali sarà poi distesa la copertura di tegole direttamente o con l'interposizione di un sottomanto in legno od in laterizi.
SOTTOMANTO DI LEGNO
Sarà costituito da tavole di legno abete dello spessore di 2,5 cm, piallate dalla parte in vista, unite a filo piano e chiodate alla sottostante orditura di travicelli.
SOTTOMANTO DI PIANELLE O TAVELLINE
Il sottomanto di pianelle o tavelline si eseguirà collocando sui travicelli o correntini del tetto le pianelle o tavelline una vicino all'altra, bene allineate e in modo che le estremità di esse posino sull'asse di detti legnami e le connessure non siano maggiori di 6 mm. Le dette connessure saranno stuccate con malta idraulica liquida.
I corsi estremi lungo la gronda saranno ritenuti da un listello di abete chiodato alla sottostante armatura del tetto.
COPERTURA DI TEGOLE CURVE O COPPI
La copertura di tegole a secco si farà posando sulla superficie da coprire un primo strato di tegole con la convessità rivolta in basso, disposte a filari ben allineati e attigui, sovrapposte per 15 cm ed assicurate con frammenti di laterizi. Su questo tratto se ne collocherà un secondo con la convessità rivolta in alto, similmente acca vallate per 15 cm, disposte i modo che coprano la connessura fra le tegole sottostanti.
Le teste delle tegole in ambedue gli strati saranno perfettamente allineate con la cordicella, sia nel senso parallelo alla gronda che in qualunque senso diagonale.
Il comignolo, i displuvi ed i compluvi saranno formati da tegoloni.
I tegoloni del comignolo e dei displuvi saranno diligentemente suggellati con malta, e così pure saranno suggellate tutte le tegole che formano contorno alle falde, o che poggino contro muri, lucernari, canne da camino e simili. Le tegole che vanno in opera sulle murature verranno posate su letto di malta.
La copertura di tegole su letto di malta verrà eseguita con le stesse norme indicate per la copertura di tegole a secco; il letto di malta avrà lo spessore di 4 5 cm.
COPERTURA IN TEGOLE ALLA ROMANA
La copertura in tegole alla romana (o «maritate») composta di tegole piane (embrici) e di tegole curve (coppi) si eseguirà con le stesse norme della precedente, salvo che si poserà sulla superficie da coprire il primo strato di tegole piane debitamente intervallate e sovrapposte, e successivamente il secondo strato di tegole curve che ricopriranno i vuoti fra i vari filari di tegole piane. Anche per questo tipo di copertura a secco dovrà eseguirsi con malta idraulica mezzana la necessaria muratura delle testate e dei colmi, la calce a scarpa, ecc.
In corrispondenza delle gronde dovranno impiegarsi embrici speciali a lato parallelo.
COPERTURA DI TEGOLE PIANE
Nella copertura di tegole piane ad incastro (marsigliesi o simili), le tegole, quando devono poggiare su armature di correnti, correntini o listelli, saranno fissate a detti legnami mediante legatura di filo di ferro zincato, di sezione 1 mm circa, il quale, passando nell'orecchio esistente in riporto nella faccia inferiore di ogni tegola, si avvolgerà ad un chiodo pure zincato, fissato in una delle facce dei correntini o listelli.
Quando invece le tegole devono poggiare sopra un assito, sul medesimo, prima della collocazione delle tegole, saranno chiodati parallelamente alla gronda dei listelli della sezione di 4 x 3 cm a distanza tale, tra loro, che vi possano poggiare i denti delle tegole di ciascun filare.
Per la copertura di tegole piane ad incastro su sottomanto di laterizio, le tegole dovranno posare sopra uno strato di malta spesso da 4 a 5 cm, ed essere suggellata ogni tegola con la malta stessa.
In ogni caso dovranno essere impiegate, nella posa della copertura, mezze tegole rette e diagonali alle estremità delle falde e negli spigoli, in modo da alternare le tegole da un filare all'altro.
Sopra i displuvi dovranno essere disposti appositi tegoloni di colmo murati in malta idraulica, inoltre dovrà essere inserito un numero adeguato di cappucci di aerazione.

Art. 105. Coperture a terrazzo

Sui solai di copertura a terrazzo in piano, le pendenze da darsi al terrazzo, non inferiori al 2 per cento, saranno raggiunte mediante inclinazione del lastrico di copertura da eseguirsi in massetto con conglomerato cementizio alleggerito.
Sopra tale lastrico verrà eseguita una spianata di malta idraulica dello spessore di 2 cm (camicia di calce) e quindi l'impermeabilizzazione e ciò allo scopo di evitare ogni infiltrazione di acqua.
Anche le pareti perimetrali del terrazzo verranno protette, nella parte inferiore, previa preparazione con intonaco grezzo mediante un'applicazione verticale d'impermeabili dell'altezza non inferiore a 20 cm, raccordata opportunamente.

Sull’impermeabilizzazione sarà poi applicata direttamente (senza massetto) la pavimentazione.
Tipologie alternative potranno essere proposte dall’esecutore alla D.L.
Nei punti di scarico dovranno essere collocati bocchettoni di piombo di spessore non minore a 2 cm, di rame di spessore non minore a 1 cm o di gomma delle dimensioni minime di 50 x 50 cm raccordati con tubi di lunghezza adeguata da innestarsi oltre lo spessore del solaio nei discendenti pluviali; l’imbocco del tubo dovrà avere una griglia apribile, in acciaio inox od in altro materiale ritenuto idoneo dalla direzione dei lavori, con telaio ancorato saldamente al bocchettone stesso.
I raccordi tra il solaio e gli elementi dallo stesso emergenti dovranno essere realizzati con converse di piombo o di rame degli spessori minimi, rispettivamente, di 2 cm e di i cm, con sviluppo all’interno dell’impermeabilizzazione di un minimo di 20 cm e con la parte verticale non minore di 20 cm.
I giunti di dilatazione dovranno essere adeguatamente protetti dalle infiltrazioni d’acqua e la protezione dovrà essere realizzata con particolare riguarda alla durata della stessa.

Art. 106. Opere di impermeabilizzazione

1 - Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

2 - Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguente categorie:

a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
c) impermeabilizzazioni di opere interrate;
d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua).

3 - Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1) per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere artt. 40 e 41;
2) per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere art. 46;
3) per le impermeabilizzazioni di opere interrate valgono le prescrizioni seguenti:

a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno.

Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.

b) Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.

c) Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.

d) Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.

Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.

4) Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.

L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

4 - Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà, con semplici metodi da cantiere, le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

Art. 107. Intonaci

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa e tutte le malte dovranno contenere un idrofugo di ottima qualità e di sicura efficacia nella quantità fissata dalle case produttrici.

Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'appaltatore a sue spese.

La calce da usare negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai 15 mm.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la direzione dei lavori.

In particolare per ciascun tipo di intonaco si prescrive quanto di seguito indicato.

A) Intonaco grezzo o arricciatura

Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta comune per intonaco rustico o malta bastarda o malta idraulica [, lettere A), F), G)I, detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta, che si stenderà con la cazzuola o col frattazzo stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

B) Intonaco comune o civile

Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina [lettera M)], che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uni forme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto pieno verticale o secondo le superfici degli intradossi.

C) Intonaco a stucco

Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno 4 mm di malta per stucchi, che verrà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione.

Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla direzione dei lavori.

D) Intonaco di gesso

L'intonaco di gesso dovrà essere applicato su superfici esenti da polveri, effluorescenze, tracce di unto, ecc. e con scabrosità tale da poter garantire l'aderenza dell'intonaco.

La malta di gesso sarà preparata, in recipienti di legno, materiale plastico, o acciaio zincato preventiva mente lavati, nella quantità sufficiente all'impiego immediato; la parte eventualmente eccedente o che abbia fatto presa prima della posa in opera dovrà essere scartata.

La malta sarà applicata direttamente sulla muratura, preventivamente bagnata, in quantità e con pressione sufficiente per ottenere una buona aderenza; successivamente si procederà a lisciare la malta stessa con la spatola metallica al fine di ottenere la necessaria finitura.
E) Intonaco plastico
L'intonaco decorativo esterno plastico sarà costituito da uno strato d'intonaco grezzo o arricciatura dello spessore di 15 18 mm e da uno strato di finitura dello spessore di 6 10 mm.
L'intonaco plastico sarà composto da resine sintetiche, inerti, pigmenti ed additivi vari in rapporti tali da realizzare un rivestimento conforme alle caratteristiche riportate all'art. 57.
L'applicazione dell'intonaco varierà in rapporto ai tipi ed alle finiture superficiali e sarà effettuata secondo le indicazioni delle ditte produttrici, avendo cura, comunque, di proteggere, preventivamente, con nastri di carta autoadesiva, le parti da non intonacare; la carta autoadesiva dovrà essere asportata prima dell'indurimento del l'intonaco, curando la perfetta rifinitura dei bordi.
F) Intonaco di cemento liscio
L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra alla lettera a) impiegando per rinzaffo la malta cementizia normale di cui all'art. 71, lettera I), e per gli strati successivi quella di cui allo stesso articolo, lettera L). L'ultimo dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.
G) Rivestimento in cemento a marmiglia martellinata
Questo rivestimento sarà costituito da conglomerato di cemento [71, lettera R)] nel quale sarà sostituita al pietrisco la marmiglia delle qualità, delle dimensioni e del colore che saranno indicati dalla direzione dei lavori. La superficie in vista sarà lavorata a bugne, a fasce, a riquadri, ecc., secondo i disegni, e quindi, marte! linata, ad eccezione di quegli spigoli che la direzione dei lavori ordinasse lisci o lavorati a scalpello piatto.
H) Rabboccature
Le rabboccature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco saranno formate con malta del tipo indicato dalla direzione dei lavori e prima dell'applicazione della stessa, le connessure saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e, quindi, riscagliate e profilate con apposito ferro.

Art. 108. Decorazioni

Ove nelle facciate esterne, nei pilastri e nelle pareti interne dovranno formati i cornicioni, le cornici, le lesene. gli archi, le fasce, gli aggetti, le inquadrature, i bassifondi, ecc., in conformità dei particolari che saranno forniti dalla direzione dei lavori, nonché fatte le decorazioni, anche policrome, che pure saranno indicate, sia con colore a tinta sia a graffito.

L'ossatura dei cornicioni, delle cornici e delle fasce sarà formata, sempre in costruzione, con più ordini di pietre o di mattoni e anche in conglomerato semplice o armato, secondo lo sporto e l'altezza che le conviene.

Per i cornicioni di grande sporto saranno adottati i materiali speciali che prescriverà la direzione dei lavori, oppure sarà provveduto alla formazione di apposite lastre in cemento armato con o senza mensole.

Tutti i cornicioni saranno contrappesati opportunamente e, ove occorra, ancorati alle murature inferiori o a solai o strutture adiacenti.

Per le pilastrate o mostre di porte e finestre, quando non sia diversamente disposto dalla direzione dei lavori, l'ossatura dovrà sempre venire eseguita contemporaneamente alla costruzione.

Predisposti i pezzi dell'ossatura nelle stabilite proporzioni e sfettati in modo da presentare l'insieme del proposto profilo, si riveste tale ossatura con un grosso strato di malta, e si aggiusta alla meglio con la cazzuola. Prosciugato questo primo strato si abbozza la cornice con un calibro o sagoma di legno, appositamente preparato, ove sia tagliato il controfilo della cornice, che si farà scorrere sulla bozza con la guida di un regolo di legno.

L'abbozzo come avanti predisposto sarà poi rivestito con apposita malta di stucco da tirarsi e lisciarsi convenientemente.

Quando nella costruzione delle murature non siano state predisposte le ossature delle lesene, cornici, fasce, ecc., e queste debbano prima applicarsi completamente in aggetto, o quando siano troppo limitate rispetto alla decorazione, o quando infine possa temersi che la parte di rifinitura delle decorazioni, per eccessiva sporgenza o per deficiente aderenza all'ossatura predisposta, col tempo possa staccarsi, si curerà di ottenere il maggiore e più solido collegamento della decorazione sporgente alle pareti od alle ossature mediante infissione in esse di adatti chiodi, collegati tra loro con filo di ferro del diametro di i mm, attorcigliato ad essi e formante maglia di 10 cm circa dilato.

Le decorazioni a cemento delle porte e delle finestre e quelle delle parti ornate delle cornici, davanzali, pannelli, ecc., verranno eseguite in conformità dei particolari architettonici forniti dalla direzione dei lavori. Le parti più sporgenti dal piano della facciata ed i davanzali saranno formati con speciali pezzi prefabbricati di conglomerato cementizio dosato a kg 400 gettato in apposite forme all'uopo predisposte a cura e spese del l'appaltatore, e saranno opportunamente ancorati alle murature. Quando tali pezzi siano a faccia liscia, verranno lavorati con le norme di cui all'art. 90. Il resto della decorazione, meno sporgente, sarà fatto in posto, con ossatura di cotto o di conglomerato cementizio, la quale verrà poscia, con malta di cemento, tirata in sagoma e lisciata.

Per le decorazioni in genere, siano queste da eseguirsi a stucco, in cemento o in pietra, l'appaltatore è tenuto ad approntare il relativo modello in gesso al naturale, a richiesta della direzione dei lavori.

Art. 109. Rivestimenti

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno di volta in volta eseguiti, a richiesta della direzione dei lavori.

Particolare cura dovrà porsi nella collocazione degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco.

Pertanto, i materiali porosi dovranno essere prima del loro impiego immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo avere abbondantemente innaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, essi saranno allettati con malta cementizia normale, nella quantità necessaria e sufficiente.

Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debita mente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfetta mente allineate. I rivestimenti dovranno essere completati con tutti gli eventuali gusci di raccordo ai pavimenti ed agli spigoli, con eventuali listelli, cornici, ecc.

A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

L'applicazione del linoleum alle pareti sarà fatta nello stesso modo che per i pavimenti, avendo, anche per questo caso, cura di assicurarsi che la parete sia ben asciutta.

Art. 110. Pavimentazioni permeabili e drenanti

Si tratta di prodotti tri-componenti (leganti bicomponenti+aggregato) per la realizzazione di pavimentazioni permeabili e drenanti ad uso carrabile, pedonale e ciclabile, impiegabili in aggregazioni differenti per tipologia, colore e dimensione. La posa può effettuarsi su vari tipo di fondo quali calcestruzzo, conglomerato bituminoso, piastrelle e pietre naturali purché adeguatamente preparati, realizzando, in questo caso, una pavimentazione di caratteristica drenante, ma non permeabile.
Nel caso si desideri avere un sistema di **pavimentazione permeabile** (permeabilità verticale di circa $3{,}31 \times 10^{-3}$ m/s) a partire da un fondo di terreno libero o "liberato" dallo strato impermeabile esistente, questo deve essere idoneamente consolidato seguendo le indicazioni delle case fornitrici/produttrici.
Il sottofondo in questo caso, deve essere adeguatamente preparato e/o verificato secondo le migliori tecniche di posa per la preparazione di fondi compatti e resistenti, quali a titolo esemplificativo quelle adottate per la realizzazione di rilevati stradali. In linea generale, la stratigrafia di posa per pavimentazione permeabile carrabile, risulterà la seguente:

- stesura di telo in geotessuto di almeno 2mm di spessore;
- realizzazione di uno strato di fondo di 300-400 mm di inerte avente granulometria di 20-50 mm;
- realizzazione di uno strato di base di circa 150 mm di cui una prima stesura di circa 50 mm con inerti di granulometria variabile tra 8-16 mm, ed una stesura soprastante di circa 100 mm con inerti di granulometria variabile tra 12-22 mm. Il primo strato deve garantire un modulo di deformazione $Md \geq 50$MPa con carico compreso tra 0,15-0,25 N/mmq
- posa di strato di almeno 120 mm di legante idraulico da miscelare con inerte costituito da aggregato avente granulometria 5-10 mm (cd "pietrisco") in ragione di circa una parte di legante ogni 5 parti di aggregato (o in base alle indicazioni della casa

fornitrice/produttrice). Qualora l'inerte risulti lavato, la miscela deve essere integrata con l'aggiunga di aggregato con granulometria 1-5 mm (cd "puntina") in percentuale del 10-20%, per mantenere inalterate nel tempo le caratteristiche meccaniche del manufatto ed al contempo garantire adeguata permeabilità del massetto.

- posa di strato di almeno 15 mm a finire di legante bicomponente (A+B)+inerte (C)(ciottolo o granulato di quarzo e marmo, inerti pregiati, ciottoli di vetro) con legante monocomponente (A/B)+inerte© (ciottolo o granulato di quarzo e marmo, inerti pregiati, ciottoli di vetro) secondo le seguenti modalità:

Rapporto di miscelazione:	*con legante bicomponente [A+B]* parte A: 4,4 kg parte B: 1,8 kg parte C: 125 kg *con legante monocomponente [$A/_B$]* parte $A/_B$: 6,2 kg parte C: 125 kg
Attrezzatura necessaria:	impastatrice o benna miscelatrice staggia manuale regoli a spessore spatola in acciaio inox ad angoli tondi
Temp. Di magazzinaggio:	compresa tra +5° C e +25° C
Durata di magazzinaggio:	12 mesi (6 mesi per legante monocomponente $A/_B$) nelle confezioni originali sigillate e conservate in ambiente asciutto

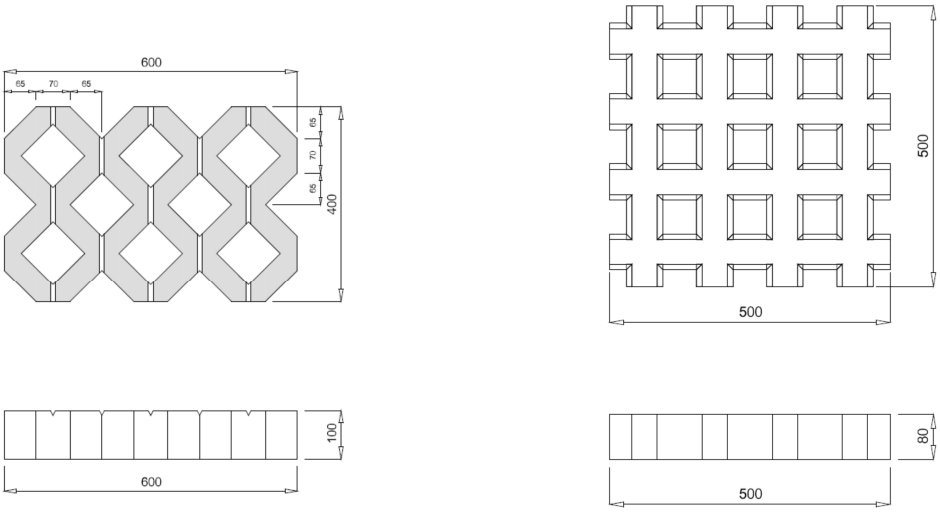
permeabilità verticale 3,31 x 10 $^{-3}$ m/s

Md (modulo di deformazione): la superficie dello strato di base 2 deve presentare Md≥ 50 MPa con carico compreso tra 0,15 ÷ 0,25 N/mm²

Per pavimentazioni drenanti, il fondo, sia di nuova realizzazione, sia "liberato" da pavimentazioni impermeabili preesistenti (asfalto), dovrà comunque essere verificato e se necessario ripristinato per garantirne la sua rispondenza alla norma EN 13813:2004 (per fondi in calcestruzzo) o EN 12697:2004 (per fondi in bitume e dovranno essere rispettate le corrette pendenze perché non si formino ristagni d'acqua.

Art. 111. Pavimentazioni inerbite

Pavimentazioni erbose di tipo carrabile in grigliati prefabbricati, di disegni e colori vari, in moduli di sezione 500x500 in calcestruzzo vibrato non armato del tipo RCK 425 N/cm² con rapporto erba/cemento di circa 60% erba 40% cemento, compresi spessori variabili, posate su strati di posa costituiti da uno strato portante di 15-30 cm in ghiaia, soprastante strato di 3-5 cm in pietrisco adeguatamente livellati . Per consentire l'inerbimento le cavità e gli spazi tra i giunti verranno riempiti di con materiale di riporto al 50% sabbia e torba al 30% e terriccio al 20% al di sotto del quale verrà posato uno strato di geotessile e il tutto verrà costipato mediante l'utilizzo di piastra vibrante.



Art. 112. Sistema di inverdimento verticale

I sistemi di inverdimento verticale consentono di realizzare muri vegetali impiegati per rivestire superfici verticali o curve di pareti esterne ed interne di un edificio, o muri di contenimento consentendo di proteggere le pareti dall'irraggiamento solare diretto, riducendo la temperatura esterna/interna, offrendo altresì isolamento e assorbimento acustico e trattenimento delle polveri sottili presenti in atmosfera.

Il sistema si compone di moduli precoltivati, costituiti da gabbie in acciaio zincato, dentro le quali è posizionato il substrato di coltivazione naturale formato da muschio leggero e permeabile (sfagno) ad elevata capacità di assorbimento di acqua e rapidità di radicamento delle piante, permettendo la coltivazione biologica di diverse essenze vegetali.

La gabbia metallica è costituita da una rete con maglia di 30 x 30 mm e un diametro di fili di circa 4 mm. Ogni modulo viene montato attraverso particolari uncini metallici su una struttura di ancoraggio i cui profili vengono fissati per mezzo di tasselli e viti alla parete di supporto.

La messa in opera va effettuata in modo da lasciare una intercapedine di aria ventilata e continua tra muro di sostegno e muro vegetale, che può essere all'occorrenza facilmente smontato.

Il sistema di irrigazione è del tipo a goccia, nei moduli e costituito da tubi microsgocciolatori inseriti nel substrato vegetale con raccolta e recupero dell'acqua irrigata in vasca posta alla base del muro o ogni 2,40 ml di altezza dello stesso, rifertilizzata e riutilizzata. Il muro avrà almeno le seguenti caratteristiche:

Dimensioni del modulo	L 600xP85xH200 mm
Peso	45 Kg/mq
Assorbimento d'acqua del substrato	Fino a 20 volte il suo peso
Coefficiente di densità (substrato umido)	0,7
Coefficiente di densità (substrato secco)	0,5
Assorbimento acustico	Fino a 18 dBA – Classe A4
Distanza tra muro vegetale e muro edificio	60 mm

Le piante utilizzabili per esterno sono in particolare le seguenti:

- Sedum acre: piccola pianta carnosa di aspetto erbaceo, strisciante, perenne, sempreverde;
- Sedum album: piccola pianta grassa di aspetto erbaceo, strisciante, perenne, sempreverde;
- Sedum caeruleum: annuale con foglie piccole di colore verde a volte punteggiate in rosso, con fiori azzurri o rosa lilla;
- Sedum pulchellum: perenne e sempreverde, sviluppo tappezzante con ombrelli floreali di colore rosa chiaro;
- Sedum roseum: pianta erbacea perenne sempreverde a copertura continua con fiori di colore giallo o rosso

Art. 113. Opere di marmo, pietre naturali ed artificiali

Le opere in marmo, pietre naturali od artificiali dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente capitolato o di quelle particolari impartite dalla direzione dei lavori all'atto dell'esecuzione.
Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) e quelle essenziali della specie prescelta, come indicato all'art. 43 precedente.
Prima di cominciare i lavori, qualora l'amministrazione appaltante non abbia provveduto prima dell'appalto, l'appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della direzione lavori, alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli uffici della direzione, quali termini di confronto e di riferimento.
Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la direzione lavori ha la facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna, ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre, come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura, ecc., secondo i particolari disegni costruttivi che la stessa direzione lavori potrà fornire all'appaltatore all'atto dell'esecuzione, e quest'ultimo avrà l'obbligo di uniformarsi a tali norme, come ad ogni altra disposizione circa la formazione di modanature, scorniciature, gocciolatoi, ecc.
Per le opere di una certa importanza, la direzione dei lavori potrà, prima che esse vengano iniziate, ordinare all'appaltatore la costruzione di modelli in gesso, anche in scala al vero, il loro collocamento in sito, nonché l'esecuzione di tutte le modifiche necessarie, il tutto a spese dell'appaltatore stesso, sino ad ottenerne l'approvazione, prima di procedere all'esecuzione della particolare fornitura.
Per tutte le opere infine è fatto obbligo all'appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla direzione dei lavori alle strutture rustiche esistenti, e di segnalare tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando esso appaltatore in caso contrario unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Esso avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla direzione dei lavori.
Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, congiunzioni senza risalti e piani perfetti.
Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomiciate.
I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta.
Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta a libro o comunque giocata.
La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla direzione all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:
a) a grana grossa;
b) a grana ordinaria;
c) a grana mezza fina;
d) a grana fina.
Per pietra da taglio a grana grossa si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpellino per ricavarne gli spigoli netti.
Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi.
La pietra da taglio s'intenderà lavorata a grana mezza fina e a grana fina, se le facce predette saranno lavo rate con la martellina a denti mezzani e, rispettivamente, a denti finissimi.
In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connessure fra concio e concio non eccedano la larghezza di 5 mm per la pietra a grana ordinaria e di 3 mm per le altre.
Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorate a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'appaltatore sarà in obbligo di sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero dopo il momento della posa in opera, e ciò fino al collaudo.
La pietra artificiale, ad imitazione naturale, sarà costituita da conglomerato cementizio, formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaino scelto sottile lavato, e graniglia della stessa pietra naturale che s'intende imitare. Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseforme, costipandolo poi mediante batti tura a mano o pressione meccanica.

Il nucleo sarà dosato con non meno di 3,5 q di cemento Portland per ogni metro cubo di impasto e non meno di 4,0 q quando si tratti di elementi sottili, capitelli, targhe e simili. Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore non inferiore a 2 cm, da impasto più ricco formato con cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare.
Le stesse superfici saranno lavorate all'utensile, dopo perfetto indurimento, in modo da presentare struttura identica, per l'apparenza della grana, tinta e lavorazione, alla pietra naturale imitata. Inoltre la parte superficiale sarà gettata con dimensioni esuberanti rispetto a quelle definitive, in modo che queste ultime possano poi ricavarsi asportando materia a mezzo di utensili da scalpeffino, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature ed in generale le aggiunte di materiale.
I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema delle armature dovrà essere preventivamente approvato dalla direzione dei lavori.
Per la posa in opera dei getti sopra descritti valgono le stesse prescrizioni indicate per i marmi in genere.
La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale devono essere tali che il conglomerato soddisfi alle seguenti condizioni:
1) inalterabilità agli agenti atmosferici;
2) resistenza alla rottura per schiacciamento superiore a 300 kg per cm dopo 28 giorni;
3) le sostanze coloranti adoperate nella miscela non dovranno agire chimicamente sui cementi sia con azione immediata che con azione lenta e differita; non conterranno quindi acidi, né anilina, né gesso; non daranno aumento di volume durante la presa né successiva sfioritura e saranno resistenti alla luce.
La pietra artificiale, da gettare sul posto come paramento di ossature grezze, sarà formata da rinzaffo ed arricciatura in malta cementizia, e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare.
Quando tale strato debba essere sagomato per formazione di cornici, oltre che a soddisfare tutti i requisiti sopra indicati, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per raggiungere la perfetta adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate, rese nette e lavate abbondantemente dopo profonde incisioni dei giunti con apposito ferro.
Le facce viste saranno poi ottenute in modo perfettamente identico a quello della pietra preparata fuori opera, nel senso che saranno ugualmente ricavate dallo strato esterno a graniglia, mediante i soli utensili di scalpellino o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riporti, ecc.

Art. 114. Infissi interni

Gli infissi interni sono distinti in:

1. porte ad una o due ante opache o parzialmente vetrate

2. porte a vetri

3. porte tagliafuoco

4. porte in ferro

Porte ad una o due ante opache o parzialmente vetrate

Caratteristiche generali:

- tolleranze dimensionali, spessore (misurate secondo le norme UNI EN 25);

- planarità (misurata secondo la norma UNI EN 24);

- resistenza all'urto corpo molle (misurata secondo la norma UNI 8200),

- resistenza al fuoco (misurata secondo la norma UNI 9723)

- resistenza al calore per irraggiamento (misurata secondo la norma UNI 8328)

Porte a vetri

Le porte a vetri saranno impiegate come divisori tra zone che non necessitano di separazione tagliafuoco e saranno realizzate con infissi in alluminio da interno e vetri di sicurezza.

Porte tagliafuoco

Le porte tagliafuoco, di caratteristiche e valore REI in funzione delle destinazioni d'uso dei singoli ambienti, saranno costituite da ante in lamiera di acciaio 10/10 e 22/10 scatolata e pressopiegata con catenacci incassati. L'isolamento sarà costituito da un materassino rigido di lana di roccia ad alta densità, saranno previste cerniere con dischi temperati antiusura con molla per chiusura automatica. Il telaio sarà in profilato a Z o tubolare a Z, la serratura antincendio sarà di tipo Patent o con cilindro tipo Yale. Le porte saranno complete di maniglie antincendio con anima in acciaio. Le porte saranno complete, ove necessario, di maniglioni antipanico a barra orizzontale di colore a scelta della D.L. E' previsto inoltre,

ove occorrente, un dispositivo di ritegno e di sbloccaggio automatico del battente della porta in condizioni di apertura, comandato da rivelatori di fumo.

Art. 115. Infissi in legno

Per l'esecuzione dei serramenti od altri lavori in legno l'appaltatore dovrà servirsi di una ditta specializzata e ben accetta alla direzione dei lavori. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la direzione dei lavori.
Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori debbono essere quelli del lavoro ultimato, né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo.
I serramenti e gli altri manufatti saranno piallati e raspati con carta vetrata e pomice in modo da fare scomparire qualsiasi sbavatura. E proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali del legno o difetti di costruzione.
Le unioni dei ritti con traversi saranno eseguite con le migliori regole d'arte; i ritti saranno continui per tutta l'altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente e mortisa, con caviglie di legno duro e con biette, a norma delle indicazioni che darà la direzione dei lavori.
I denti e gli incastri a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di 1/3 del legno e saranno incollate.
Nei serramenti ed altri lavori a specchiatura, i pannelli saranno uniti ai telai ed ai traversi intermedi mediante scanalature nei telai e linguette nella specchiatura, con sufficiente riduzione dello spessore per non indebolire soverchiamente il telaio. Fra le estremità della linguetta ed il fondo della scanalatura deve lasciarsi un giuoco per consentire i movimenti del legno della specchiatura.
Nelle fodere dei serramenti e dei rivestimenti, a superficie liscia o perlinata, le tavole di legno saranno connesse, a richiesta della direzione dei lavori, o a dente e canale ed incollatura, oppure a canale unite da apposita animella o linguetta di legno duro incollata a tutta lunghezza.
Le battute delle porte senza telaio verranno eseguite a risega, tanto contro la mazzetta quanto fra le imposte.
Le unioni delle parti delle opere in legno e dei serramenti verranno fatte con viti; i chiodi o le punte di Parigi saranno consentiti solo quando sia espressamente indicato dalla direzione dei lavori.
Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc., dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla direzione dei lavori. La loro applicazione ai vari manufatti dovrà venire eseguita a perfetto incastro, per modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sia possibile mediante bulloni a viti.
Quando trattasi di serramenti da aprire e chiudere, ai telai maestri od ai muri dovranno essere sempre assicurati appositi ganci, catenelle od altro, che, mediante opportuni occhielli ai serramenti, ne fissino la posizione quando i serramenti stessi debbono restare aperti. Per ogni serratura di porta od uscio dovranno essere consegnate due chiavi.
A tutti i serramenti ed altre opere in legno, prima del loro collocamento in opera e previa accurata pulitura a raspa e carta vetrata, verrà applicata una prima mano di olio di lino cotto accuratamente spalmato in modo che il legname ne resti bene impregnato. Essi dovranno conservare il loro colore naturale e, quando la prima mano sarà bene essiccata, si procederà alla loro posa in opera e quindi alla loro pulitura con pomice e carta vetrata.
Per i serramenti e le loro parti saranno osservate tutte le prescrizioni che saranno impartite dalla direzione dei lavori all'atto pratico.
Resta inoltre stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'appaltatore dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla direzione dei lavori e verrà depositato presso di essa. Detti campioni verranno posti in opera per ultimi quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati.
Ciascun manufatto in legno o serramento prima dell'applicazione della prima mano d'olio cotto dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della direzione dei lavori, la quale potrà rifiutare tutti quelli che fossero stati verniciati o coloriti senza tale accettazione.
L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non è definitiva se non dopo che siano stati posti in opera, e se, malgrado ciò, i lavori andassero poi soggetti a fenditure e screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'appaltatore sarà obbligato a rimediarvi, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

Art. 116. Opere di carpenteria

Tutti i legnami da impiegarsi in opere permanenti da carpentiere (grossa armatura di tetto, travature per solai, impalcati, ecc.) devono essere lavorati con la massima cura e precisione, secondo ogni buona regola d'arte e in conformità alle prescrizioni date dalla direzione del lavori.

Tutte le giunzioni dei legnami debbono avere la forma e le dimensioni prescritte, ed essere nette e precise in modo da ottenere un perfetto combaciamento dei pezzi che devono esser uniti.

Non è tollerato alcun taglio in falso, né zeppe o cunei, né qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno.

Qualora venga ordinato dalla direzione dei lavori, nelle facce di giunzione verranno interposte delle lamine di piombo o di zinco, od anche del cartone incatramato.

Le diverse parti componenti un'opera in legname devono essere fra loro collegate solidamente mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciature di reggia od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date.

Dovendosi impiegare chiodi per collegamento dei legnami, è espressamente vietata l'applicazione senza apparecchiarne prima il conveniente foro col succhiello.

I legnami, prima della loro posizione in opera e prima dell'esecuzione della spalmatura di catrame o della coloritura, se ordinata, debbono essere congiunti in prova nei cantieri, per essere esaminati ed accettati provvisoriamente dalla direzione dei lavori.

Tutte le parti dei legnami che rimangono incassate nella muratura devono, prima della posa in opera, essere convenientemente spalmate di catrame vegetale o di carbolineum e tenute, almeno lateralmente e posteriormente, isolate in modo da permettere la permanenza di uno strato di aria possibilmente ricambiabile.

Art. 117. Opere in ferro

Nei lavori in ferro, questo 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 nelle salda ture e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano; le chiodature, ribaditure, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima.

Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione.

Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera colorita a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della direzione dei lavori, l'appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

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 egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione ditale controllo.

In particolare si prescrive quanto segue.

A) Inferriate, cancellate, cancelli, ecc.

Saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessure per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità.

Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura.

In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato.

I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben inchiodati ai regoli di telaio, in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

B) Infissi in ferro

Gli infissi per finestre, vetrate ed altro potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra o con ferri comuni profilati.

In tutte e due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire la stazione appaltante. Gli infissi potranno avere parte fissa od apribile, anche a vasistas, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa, ed avranno il fermo inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro

maschiettature in numero di due o tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a 12 cm, con ghiande terminali.

Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura.

Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate.

Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio.

Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

Art. 118. Opere da pittore

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime.
Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi pomiciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.
Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.
Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.
Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richieste, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte.
La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della direzione dei lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.
Le successive passate di coloriture ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.
In caso di contestazione, qualora l'appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'appaltatore stesso. Comunque esso ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere alla esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della direzione una dichiarazione scritta.
Prima d'iniziare le opere da pittore, l'appaltatore ha, inoltre, l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della direzione dei lavori. Essa dovrà, infine, adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, infissi, ecc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Art. 119. Tubazioni

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche di cui all'art. 52 e seguire il minimo percorso compatibile con il buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere col locate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza a giunti. sifoni, ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.

Le condutture interrate all'esterno dell'edificio dovranno ricorrere ad una profondità di almeno i m sotto il piano stradale; quelle orizzontali nell'interno dell'edificio dovranno, per quanto possibile, mantenersi distaccate, sia dai muri che dal fondo delle incassature, di 5 cm almeno (evitando di situarle sotto i pavimenti e nei soffitti), ed infine quelle verticali (colonne) anch'esse lungo le pareti, disponendole entro apposite incassature praticate nelle murature, di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni, ecc., e fissandole con adatti sostegni.

Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale da 1,5 a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della direzione dei lavori.

Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'appaltatore, e nel caso si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultimo.

Così pure sarà a carico dell'appaltatore la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce, ecc., anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

Tutte le condutture 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 ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze non superiori a 1 m.

Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della direzione lavori, o su baggioli isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da massetto di calcestruzzo, di gretonato, pietrisco, ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60°; in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nella esatta posizione stabilita.

Nel caso in cui i tubi poggino su sostegni isolati, il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.

A) Tubazioni di ghisa

Le giunzioni nei tubi di ghisa saranno eseguite con guarnizione in gomma ovvero con corda di canapa catramata e piombo colato e calafato.

B) Tubazioni in piombo

I tubi di piombo dovranno essere di prima fusione.

Saranno lavorati a mezzo di sfere di legno duro, in modo che il loro spessore e diametro risultino costanti anche nelle curve e le saldature a stagno, accuratamente lavorate col sego di lardo e il percalle, abbiano forma a oliva (lavorazione all'inglese).

C) Tubazioni in lamiera di ferro zincato

Saranno eseguite con lamiera di ferro zincato di peso non inferiore a 4,5 kglm con l'unione «ad aggraffatura» lungo la generatrice e giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di 5 cm).

D) Tubazioni in ferro

Saranno del tipo saldato o trafilato (Mannesmann), a seconda del tipo e importanza della conduttura, con giunti a vite e manicotto, rese stagne con guarnizioni di canapa e mastice di manganese. I pezzi speciali dovranno essere in ghisa malleabile di ottima fabbricazione.

A richiesta della direzione lavori le tubazioni in ferro (elementi ordinari e pezzi speciali) dovranno essere provviste di zincatura; i tubi di ferro zincato non dovranno essere lavorati a caldo per evitare la volatilizzazione dello zinco; in ogni caso la protezione dovrà essere ripristinata, sia pure con stagnatura, là dove essa sia venuta meno.

E) Tubazioni in grès

Le giunzioni dei tubi di grès saranno eseguite o con corda di canapa imbevuta di litargirio e compressa a mazzuolo successivamente stuccate con mastice di bitume o catrame o con guarnizioni di gomma.

F) Tubazioni in fibro - Cemento

Le giunzioni dovranno essere costituite da una guarnizione formata di anelli di gomma, ovvero calafatata di canapa catramata e successiva colatura di boiacca semifluida di agglomerante cementizio, completata da una stuccatura di malta plastica dello stesso agglomerante, estesa sino all'orlo del manicotto. Nel caso di condotti di fumo si dovrà invece colare nei giunti malta fluida di terra refrattaria e calce, in luogo della boiacca di agglomerante.

G) Tubazioni in cemento

Le giunzioni saranno eseguite distendendo sull'orlo del tubo in opera della pasta di cemento puro, innestando quindi il tubo successivo e sigillando poi tutto all'intorno, con malta di cemento, in modo da formare un anello di guarnizione.

H) Tubazioni in rame

Potranno essere del tipo normale o del tipo pesante, secondo quanto previsto nei disegni di progetto e nell'elenco dei prezzi, e dovranno avere i requisiti di cui all'art. 49 del presente capitolato speciale.

Le giunzioni ed i raccordi potranno essere del tipo filettato, misto o a saldare ed i raccordi saranno del tipo in rame o del tipo in bronzo; la scelta del tipo di giunzione e/o di raccordo sarà fatta, se non diversamente disposto dai disegni di progetto, dal direttore dei lavori.

I) Tubazioni in cloruro di polivinile

Potranno essere, a seconda dell'uso cui sono destinate, dei tipi e con le caratteristiche descritte all'art. 52 del presente capitolato speciale.

Le giunzioni ed i raccordi potranno essere del tipo rigido ad incollaggio e/o saldatura, del tipo a manicotto filettato, del tipo a flange o del tipo con guarnizione ad anello di gomma; la scelta del tipo di giunzione e/o di raccordo sarà fatta, se non diversamente disposto dai disegni di progetto, dal direttore dei lavori.

L) Tubi in polietilene

Potranno essere del tipo normale o del tipo pesante, secondo quanto previsto nei disegni di progetto e nell'elenco dei prezzi, e dovranno avere i requisiti di cui all'art. 52 del presente capitolato speciale e le giunzioni ed i raccordi saranno del tipo con raccordi di bronzo.

M) Tubi in PRFV

Potranno avere il liner o strato chimico resistente costituito da resine di diverso tipo (poliestere isoftaliche, bisfenoliche, vinilestere, epossidiche, ecc.) a seconda delle esigenze e secondo quanto stabilito nell'elenco dei prezzi e dovranno avere i requisiti di cui all'art. 52 del presente capitolato speciale.

Le giunzioni ed i raccordi potranno essere del tipo a bicchiere con guarnizione in gomma, del tipo a bicchiere con guarnizione in gomma ed inserto antisfilante o del tipo a manicotto con guarnizione in gomma ed inserto antisfilante; la scelta del tipo di guarnizione e/o raccordo sarà fatta, se non diversamente disposto dai disegni di progetto, dal direttore dei lavori.

Art. 120. Impianto idrosanitario

In conformità alle norme vigenti applicabili, 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 automatica mente 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 norma 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 il 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.
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 con formi 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.
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	Portata l/sec
Vaso con cassetta	3/8	11	0,10
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
Vuotatoio	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 m/sec.
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.

Art. 121. Impianto fognario

L'impianto fognario dovrà essere realizzato nel rispetto delle prescrizioni progettuali, di contratto e di capitolato e con la scrupolosa osservanza delle leggi, decreti, circolari, norme e disposizioni nazionali e locali, vigenti all'atto dell'esecuzione dell'impianto stesso.
In conformità alle leggi vigenti, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.
Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.
Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.
L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:
— parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
— parte destinata alla ventilazione primaria;
— parte destinata alla ventilazione secondaria;
— raccolta e sollevamento sotto quota;
— trattamento delle acque;
Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183.
1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:
— tubi di acciaio zincato UNI 6363 e UNI 8863 FA 199 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
— tubi di ghisa: devono rispondere alle UNI 7385 e UNI ISO 6594, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
— tubi di piombo: devono rispondere alla UNI 7527/1. Devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso. Essi devono essere protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;
— tubi di grès: devono rispondere alla UNI 9180/2;
tubi di calcestruzzo non armato: devono rispondere alla UNI 9534, i tubi armati devono rispondere alle prescrizioni di buona tecnica (fino alla disponibilità di norma UNI);

— tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:
— tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 7443 FA 178;
— tubi di PVC per condotte interrate: UNI 7447;
— tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI 7613;
— tubi di polipropilene (PP): UNI 8319;
— tubi di polietilene ad alta densità (PE a.d.) per condotte all'interno dei fabbricati: UN18451.
2) Per gli altri componenti vale quanto segue:
— per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;
— in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90° C circa;
e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
g) resistenza agli urti accidentali;
— in generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:
h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
i) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;
— gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'e sterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
— le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.
Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.
Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui far riferimento la norma UNI 9183.
1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoruscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il decreto ministeriale 12-12-1985 per le tubazioni interrate.
3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc. Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producono apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne della verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.
5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 9183. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:
— essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata dal bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
— essere raccordate al di sotto del più basso raccordo di scarico;
— devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.
6)1 terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi

terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi. La loro posizione deve essere:
— al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
— ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
— ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
— ad ogni confluenza di due o più provenienze;
— alla base di ogni colonna.
Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.
Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40-50 m.
8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.
9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.
Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.
10) Gli scarichi a pavimento all’interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.
L’appaltatore è tenuto a produrre la campionatura di tutti i componenti dell’impianto 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.
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.

Art. 122. Impianto di scarico acque meteoriche

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; la norma UNI 9184 e suo FA 1-93 sono considerate norme di buona tecnica.

1 - Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto.

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Esso deve essere previsto in tutti gli edifici ad esclusione di quelli storico-artistici.

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

2 - Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

a) in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;

b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, oltre a quanto detto in a), se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a);

c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alla norma UNI 6904;

d) per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.

3 - Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI 9184 e suo FA 1-93.

a) Per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo impianti di scarico acque usate. I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm; i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.

b) I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone.

Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.

c) Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

4 - Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua come riportato nell'articolo sull'impianto di scarico acque usate.

b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

Art. 123. Impianti di ascensori, montacarichi, scale e marciapiedi mobili

1 - Classificazione.

Secondo le leggi attualmente in vigore, gli impianti, relativamente agli scopi ed usi, sono classificati nel modo seguente:

- in servizio privato: comprendenti tutti gli impianti installati in edifici pubblici e privati a scopi ed usi privati, anche se accessibili al pubblico;

- in servizio pubblico: comprendenti tutti gli impianti adibiti ad un pubblico trasporto.

2 - Definizioni.

- Ascensore:

impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di persone o di cose, fra due o più piani.

- Montacarichi:

impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di sole cose, fra due o più piani.

- Scala mobile:

installazione azionata da motore, provvista di gradini in movimento senza fine, per il trasporto di passeggeri in salita o discesa.

- Marciapiede mobile:

installazione azionata da motore, provvista di superficie in movimento senza fine (per esempio segmenti, tappeto) per il trasporto di passeggeri fra due punti allo stesso o diverso livello.

3 - Disposizioni generali per l'impianto e l'esercizio.

3.1 - Ascensori e montacarichi.

Gli ascensori e montacarichi in servizio privato sono soggetti alle seguenti disposizioni:

- D.P.R. 30 aprile 1999, n. 162 che determina gli impianti soggetti alle norme e stabilisce le prescrizioni di carattere generale;

- D.P.R. 24 dicembre 1951, n. 1767 che costituisce il regolamento amministrativo per l'applicazione della legge;

- D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497, che costituisce il regolamento tecnico per l'applicazione della legge;

- D.M. 28 maggio 1979, che integra il D.P.R. 29 maggio 1963, n. 1497, per gli ascensori idraulici;

- D.M. 9 dicembre 1987, n. 587, per gli ascensori elettrici;

- Legge 5 marzo 1990, n. 46.

Gli ascensori e montacarichi in servizio pubblico sono soggetti alle seguenti disposizioni:

- Legge 23 giugno 1927, n. 1110, con le successive integrazioni e con le modifiche di cui al D.P.R. 28 giugno 1955, n. 771 - Provvedimenti per la concessione all'industria privata dell'impianto ed esercizio di funicolari aeree e di ascensori in servizio pubblico.

- D.M. 5 marzo 1931- Norme per l'impianto e l'esercizio, in servizio pubblico, degli ascensori destinati al trasporto di persone.

3.2 - Scale e marciapiedi mobili.

La norma UNI EN 115 stabilisce le norme di sicurezza per la costruzione e l'installazione di scale mobili e marciapiedi mobili.

Le scale e marciapiedi mobili in servizio privato non sono soggette ad alcuna normativa cogente, le scale mobili in servizio pubblico sono soggette al D.M. 18 settembre 1975 che stabilisce le norme tecniche di sicurezza per la costruzione e l'esercizio delle scale mobili in servizio pubblico. I marciapiedi mobili in servizio pubblico non sono soggetti ad alcuna normativa cogente.

4 - Caratteristiche tecniche degli impianti.

4.1 - Ascensori.

Per il dimensionamento e l'inserimento degli impianti nell'edificio le norme nazionali adottate dall'UNI sono le seguenti:

- UNI ISO 4190 Parte 1a e suoi FA 158-86 e FA 270-88, Parte 2a, Parte 3a che stabiliscono le dimensioni necessarie per l'installazione delle seguenti tipologie di impianti:

a) ascensori adibiti al trasporto di persone;

b) ascensori adibiti principalmente al trasporto di persone, ma nei quali si possono trasportare anche merci;

c) ascensori adibiti al trasporto di letti (montaletti);

d) ascensori prevalentemente destinati al trasporto di cose generalmente accompagnate da persone;

e) montacarichi.

- UNI ISO 4190 parte 5a e suo FA 271-88 che stabilisce quali pulsanti e segnali sono da prevedere nella costruzione ed installazione di un ascensore, tenendo conto del tipo di manovra adottato per l'apparecchio stesso;

- UNI ISO 4190 parte 6a che stabilisce le regole concernenti le previsioni di traffico e la scelta degli ascensori per gli edifici adibiti ad abitazione, allo scopo di assicurare un servizio soddisfacente;

- UNI 8725 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici residenziali degli impianti di ascensori elettrici a fune;

- UNI 8999 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici per uffici, alberghi ed ospedali degli impianti di ascensori elettrici a funi.

4.2 - Scale e marciapiedi mobili.

Al presente non esistono norme per il dimensionamento e l'inserimento di questi impianti negli edifici, pertanto sono da definire tra installatore e Direzione dei lavori i dettagli relativi.

5 - Direzione dei lavori.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà che l'impianto, a livello di progetto, abbia avuto le necessarie approvazioni da parte dei competenti organi di controllo e che le dimensioni siano coerenti con la destinazione d'uso in base alle norme di dimensionamento e di inserimento nell'edificio

- verificherà che l'impianto riceva alla fine dell'installazione il collaudo da parte dei competenti organi di controllo e che i dati relativi siano registrati sulla documentazione obbligatoria in base alla normativa vigente.

Art. 124. Collocamento in opera

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

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

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

A) Collocamento di manufatti in legno

I manufatti in legno, come infissi di finestre, porte, vetrate, ecc. saranno collocati in opera fissandoli alle strutture di sostegno mediante, a seconda dei casi, grappe di ferro, ovvero viti assicurate a tasselli di legno od a controtelai debitamente murati.

Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'appaltatore dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice, ecc., con stuoie, coperture, paraspigoli di fortuna, ecc.

Nel caso di infissi qualsiasi muniti di controtelaio, l'appaltatore sarà tenuto ad eseguirne il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche, a richiesta della direzione lavori.

Nell'esecuzione della posa in opera le grappe dovranno essere murate a calce o cemento, se ricadenti entro strutture murarie; fissate con piombo fuso e battuto a mazzuolo, se ricadenti entro pietre, marmi, ecc.

Sarà a carico dell'appaltatore ogni opera accessoria occorrente per permettere il libero e perfetto movimento dell'infisso posto in opera (come scalpellamenti di piattabande, ecc.) ed ogni riparazione conseguente (ripristini, stuccature intorno ai telai, ecc.), come pure la verifica che gli infissi abbiano assunto l'esatta posizione richiesta, nonché l'eliminazione di qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata, anche in seguito, sino al momento del collaudo.

B) Collocamento di manufatti in ferro

I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate, ecc., saranno collocati in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritti all'articolo precedente per le opere in legno.

Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'appaltatore avrà l'obbligo, a richiesta della direzione lavori, di eseguirne il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche.

Il montaggio in sito e collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche.

Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria, ecc., debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

C) Collocamento di manufatti in marmo e pietre

Tanto nel caso in cui la fornitura dei manufatti gli sia affidata direttamente, quanto nel caso in cui venga incaricato della sola posa in opera, l'appaltatore dovrà avere la massima cura per evitare, durante le varie operazioni di scarico, trasporto e collocamento in sito e sino al collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle luci dature, ecc. Egli pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, colonne, scalini, pavimenti, ecc., restando egli obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato, come a risarcirne il valore quando, a giudizio insindacabile della direzione lavori, la riparazione non fosse possibile.

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra, si adopereranno grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato, od anche in ottone o rame, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, e di gradimento della direzione lavori.

Tali ancoraggi saranno fissati saldamente ai marmi o pietre entro apposite incassature di forma adatta, preferibilmente a mezzo di piombo fuso e battuto a mazzuolo, e murati nelle murature di sostegno con malta cementizia.

I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo e le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina o mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangono vuoti di alcuna entità. La stessa malta sarà impiegata per l'allettamento delle lastre in piano per pavimenti, ecc.

E vietato l'impiego di agglomerante cementizio a rapida presa, tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi, come pure è vietato l'impiego della malta cementizia per l'allettamento dei marmi.

L'appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio o il sostegno di stipiti,

architravi. rivestimenti, ecc., in cui i pezzi risultino sospesi alle strutture in genere ed a quelle in cemento armato in particolare; in tale caso si potrà richiedere che pietre o marmi siano collocati in opera prima del getto, ed incorporati con opportuni mezzi alla massa della muratura o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno all'uopo impartite dalla direzione lavori e senza che l'appaltatore abbia diritto a pretendere compensi speciali.

Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione prestabilita dai disegni e/o dalla direzione dei lavori; le connessure ed i collegamenti, eseguiti a perfetto combaciamento secondo le migliori regole dell'arte, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, a seconda dei casi, in modo da risultare il meno appariscenti che sia possibile, e si dovrà curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno al termine della posa in opera.

I piani superiori delle pietre o marmi posti all'esterno dovranno avere le opportune pendenze per convogliare le acque piovane, secondo le indicazioni che darà la direzione lavori.

Sarà in ogni caso a carico dell'appaltatore, anche quando esso avesse l'incarico della sola posa in opera, il ridurre e modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari scalpellamenti e incamerazioni, in modo da consentire la perfetta posa in opera dei marmi e pietre di qualsiasi genere.

Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, ovvero che venga eseguita in un tempo successivo, senza che l'appaltatore possa accampare pretese di compensi speciali oltre quelli previsti dalla tariffa.

D) Collocamento di manufatti vari, apparecchi e materiali forniti dall'amministrazione appaltante

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'amministrazione appaltante sarà consegnato alle stazioni ferroviarie o in magazzini, secondo le istruzioni che l'appaltatore riceverà tempestivamente. Pertanto egli dovrà provvedere alloro trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si rendessero necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente capitolato, restando sempre l'appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo del suo collocamento in opera.

Art. 125. Impianti elettrici e speciali

Generalità

Le caratteristiche qualitative, quantitative, funzionali e di prestazioni degli impianti tecnologici oggetto di esecuzione/ristrutturazione nel presente appalto sono rilevabili dalle tavole di progetto allegate. Prescrizioni particolari sulla componentistica ed una descrizione dell'esecutivo sono indicate nel presente documento. Gli elaborati grafici predisposti comprendono lo schema funzionale del quadro elettrico generale e di piano, nonché le planimetrie di piano con l'indicazione dei tracciati principali delle reti impiantistiche.

Quanto contenuto intende definire in modo esauriente le caratteristiche delle diverse partite di lavoro impiantistiche, in modo da consentire alle ditte concorrenti:

- la valutazione dell'ammontare delle opere mediante calcoli attendibili e tali da formulare la propria offerta su quotazioni da loro giudicate remunerative e di propria convenienza
- la verifica del dimensionamento delle diverse parti componenti gli impianti previo attento esame degli elaborati sopra richiamati, effettuando tutti i calcoli ritenuti opportuni ed occorrenti per assumersi la completa responsabilità circa la capacità degli impianti di garantire le prestazioni funzionali precisate dal presente capitolato nel rispetto degli standard qualitativi prescritti.

Essendo peraltro evidente come gli elaborati per quanto dettagliati non possano:

- indicare tutti gli elementi accessori occorrenti al funzionamento delle varie parti degli impianti,
- descrivere tutte le funzioni delle singole apparecchiature,
- precisare tutte le regole esecutive per le varie categorie delle opere:
- elencare tutti i componenti e gli accessori necessari per il funzionamento di ogni singolo impianto
- resta inteso che oggetto dell'appalto è la fornitura e posa in opera di tutti i mezzi, apparecchiature ed accessori, anche se non esplicitamente richiamati, necessari per realizzare quanto indicato nelle descrizioni degli specifici impianti; inoltre, a carico della Ditta Installatrice saranno tutte le procedure, programmazioni software e quanto altro si renderà necessario per l'avvio, la messa in funzione e la verifica funzionale di tutti gli impianti, intendendo che tutto quanto necessario è compreso nella fornitura in opera, e ciò indipendentemente da qualsiasi omissione o imperfetta descrizione.

L'offerta economica dovrà essere formalizzata a corpo, e si riterrà omnicomprensiva di tutto il necessario per la realizzazione dell'opera descritta.

Si stabilisce che sono a carico dell'esecutore oltre che la provvista e l'installazione di tutti i materiali, apparecchiature e parti accessorie costituenti gli impianti, anche:

- la rimozione e l'allontanamento di impianti elettrici e apparecchiature oggetto di demolizione;
- il facchinaggio degli arredi impiantistici e dei macchinari elettrici, oggetto di recupero, nei nuovi locali di destinazione;
- i trasporti di tutti i materiali fino al cantiere;
- i mezzi di sollevamento dei materiali nell'ambito del cantiere;
- la manovalanza occorrente per lo scarico e il movimento dei materiali nell'ambito del cantiere;
- i mezzi d'opera, i materiali di consumo e quanto altro occorrente per la realizzazione degli impianti fino alla consegna alla Committente;
- qualunque altra opera, provvista e spesa in genere necessaria per ottenere l'impianto completo sotto ogni riguardo, intendendosi che ogni cosa, nel modo più ampio, è compresa nel prezzo convenuto, e ciò indipendentemente da qualsiasi omissione o imperfetta descrizione;
- la pulizia del cantiere ad opere ultimate e l'allontanamento di tutti i materiali di risulta, sfridi e residuati di attrezzature

Interpretazione dei documenti progettuali

Gli impianti dovranno essere costruiti a regola d'arte, finiti, completi e funzionanti in ogni loro parte; qualora risultassero discordanze tra le prescrizioni di Capitolato e quelle riportate negli elaborati grafici o se per dimenticanza, non fossero state considerate alcune parti di impianto o tipo di materiali, resta

all'insindacabile facoltà della D.L. decidere in merito, senza che per questo motivo la Ditta appaltatrice possa pretendere compensi e indennizzi di qualsiasi natura e specie.

Consegna provvisoria degli impianti e collaudo dell'opera

Terminata l'installazione della nuova impiantistica elettrica e di segnale, l'Appaltatore dovrà effettuare, a sua cura e spese, la verifica della corretta funzionalità. In particolare andrà eseguita:

- la misura dell'illuminamento al livello del pavimento, in ore notturne, in condizioni di assenza ENEL, lungo tutte le vie di fuga, allo scopo di verificare che siano assicurati i 5 lux minimi.
- la misura dell'impedenza verso terra del polo di terra di ciascuna utenza installata
- la verifica della buona udibilità del segnale di allarme in tutti gli ambienti dell'attività scolastica
- L'esito positivo delle misure e di verifica di cui sopra, debitamente verbalizzato e sottoscritto dall'appaltatore, dovrà rispecchiare i parametri di riferimento indicati dalla specifica normativa.
- La presa in consegna provvisoria degli impianti da parte dell'appaltatore costituirà una prova generica di funzionamento e non una prova del raggiungimento delle garanzie prescritte.

Alla data della consegna provvisoria e comunque prima del collaudo definitivo degli impianti tecnologici realizzati, l'esecutore dovrà fornire alla Committente in duplice copia cartacea la seguente documentazione tecnica sottoscritta:

- esito positivo della verifica di funzionamento eseguita su tutti i circuiti appartenenti ai diversi impianti tecnologici facenti parte dell'appalto. Per quanto concerne l'impianto elettrico deve essere verificato e verbalizzato anche il corretto intervento delle protezioni circuitali poste sui quadri
- relazione con elenco dei materiali impiegati contenente marca, modello e tipo di ciascuno in modo da consentirne inequivocabilmente l'identificazione
- piante aggiornate con la disposizione delle apparecchiature installate ed il percorso delle vie cavo con chiara identificazione di ogni tipologia impiantistica (anche su supporto informatico)
- schemi funzionali di aggiornamento dei quadri elettrici completi dei dati tecnici di funzionamento e di identificazione dei circuiti elettrici sottesi (anche su supporto informatico)
- libretti di uso e manutenzione per le tipologie impiantistiche che lo prevedono
- dichiarazione di conformità, separata per tipologia impiantistica, degli impianti eseguiti secondo le disposizioni di cui alla Legge 46/90, corredate delle eventuali certificazioni di conformità delle apparecchiature impiegate

Durante il periodo antecedente al collaudo definitivo, l'impianto e le apparecchiature installate si intendono coperte da garanzia, per cui l'ordinaria manutenzione o la sostituzione di componentistica difettosa, sarà a carico della ditta installatrice.

Il collaudo prevede l'avviamento degli impianti da parte dell'installatore per la verifica del buon funzionamento degli stessi e dovrà accertare l'avvenuto rilascio da parte dell'installatore di tutte le certificazioni a rispondenza degli impianti eseguiti secondo le disposizioni di legge. Il collaudo prevede anche la verifica funzionale e prestazionale degli impianti di sicurezza. Questi sono quelli che dovranno funzionare anche in caso di incendio e, pertanto, le costruzioni elettriche relative, dovranno presentare una resistenza al fuoco adeguata. Detta impiantistica è rappresentata dagli attuatori del sistema di segnalazione fumi (sgancio magneti e pannelli ottico acustici) e dall'impianto di diffusione sonora per l'evacuazione dell'edificio che dovrà essere alimentato in continuità da opportuno soccorritore. La resistenza al fuoco potrà essere garantita tramite cavi aventi idonee caratteristiche (es. tipo FTG10OM1)

Barriere tagliafiamma nell'attraversamento delle compartimentazioni antincendio

In corrispondenza degli attraversamenti delle pareti REI, sono prescritte barriere tagliafiamma idonee ad assicurare un grado REI non inferiore a quello della parete attraversata.

I setti tagliafiamma potranno essere realizzati tramite cuscini antincendio formati da sacchetti rettangolari in tessuto minerale riempiti con materiale in granuli che si espandono per l'azione del calore, diventando un blocco solido e resistente al fuoco almeno REI 120. Il prodotto scelto per il ripristino della compartimentazione dovrà necessariamente essere certificato REI. secondo la circ. n°91 del Ministero dell'Interno, nelle condizioni simili a quelle di utilizzo e devono essere applicati nelle quantità e con le modalità costruttive descritte nella certificazione stessa.

Opere murarie e smantellamenti

Esse potranno comprendere le opere e assistenze murarie connesse alla realizzazione degli impianti.

In particolare si dovranno prevedere le seguenti opere:

- formazione di fori attraverso pareti/soffitti e indicazioni di tracce
- fissaggio di quadri in genere, mensole, canali, staffe, apparecchiature elettriche in genere, corpi illuminanti anche a mezzo di tigers o barra filettata, tramite tasselli ad espansione anche del tipo chimico
- opere di saldatura e di piccola carpenteria metallica per fissaggi vari eventualmente necessarie.
- dovranno essere demoliti la rete telefonica, gli impianti ausiliari e l'impianto elettrico esistenti nelle zone oggetto di intervento; gli interventi dovranno essere effettuati assicurando la continuità del servizio. Le eventuali interruzioni dovranno essere di breve durata e concordate con la D.L. in modo da non arrecare disagi all'attività dell'edificio.

Criteri di accettazione dei materiali

Tutti i materiali che verranno impiegati per la realizzazione delle opere impiantistiche devono essere di primaria marca, dotati di certificazione ai sensi della normativa vigente.

Tutti i materiali dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.LL., prima della loro installazione. A tale scopo l'Appaltatore dovrà presentare, alla D.LL., un elenco dettagliato di tutti i materiali d'installazione che intende utilizzare, corredato dei relativi depliants forniti dalle ditte costruttrici, dai quali si possano ricavare tutte le informazioni necessarie alla valutazione dell'idoneità tecnica e della rispondenza alle specifiche di capitolato e alle normative vigenti.

L'assenza delle certificazioni sopra richiamate, costituirà motivo di rigetto dei materiali. La D.LL., ove non ritenga sufficiente la documentazione presentata, potrà richiedere anche la presentazione di specifica campionatura.

Norme di riferimento

Devono essere osservate tutte le prescrizioni tecniche e di sicurezza in riferimento agli impianti eseguiti ed in modo particolare:

CEI 11-1 Impianti elettrici di produzione, trasporto e distribuzione

CEI 64-52 Guida all'esecuzione degli impianti elettrici negli edifici scolastici

CEI 11-8 Impianti di messa a terra

CEI 17-13/1 apparecchiature assiemate di protezione e di manovra (quadri in B.T.)

CEI 23-51 quadri elettrici di distribuzione

CEI 64-8/7 luoghi a maggior rischio in caso di incendio

CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori nei luoghi ordinari

CEI 20-22 e 20-37 cavi non propaganti l'incendio

CEI 20-38 Cavi a bassa emissione di sostanze tossiche

CEI 34-21 apparecchi di illuminazione: prescrizioni generali

CEI 34-22 apparecchi di illuminazione di emergenza

CEI 103-1/2 impianti telefonici interni

CEI 103-1/13 impianti telefonici interni

UNI 10380 illuminazione di interni con luce artificiale

Uni 9795 sistemi fissi automatici di rilevazione e di allarme incendio

DPR 30/04/1992 ascensori

Direttiva Ascensori 95/16/CE nei termini disposti dal D.P.R. n° 162 del 30/04/1999

DPR n.547 del 27.4.1955 e successivi aggiornamenti ed integrazioni (prevenzione infortuni)

Legge 791 del 18/10/77Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (n°73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.

DPR 384 del 27/4/78Regolamento di attuazione dell'art.27 della legge n°118 del 30/3/71 in materia di superamento delle barriere architettoniche.

DM del 26/08/1992Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica.

Legge n. 186 del 1.3.1968sull'esecuzione di impianti elettrici

Legge n. 46 del 5.3.1990(Norme per la sicurezza degli impianti)

DPR n. 447 del 6.12.1991(Regolamento attuazione Legge 46/90)

i regolamenti, le prescrizioni e le indicazioni relative agli impianti di cui trattasi emanate dai VV.FF., ARPAL, ISPESL, ENEL, TELECOM, in funzione delle rispettive competenze

Nessuna deroga è ammessa nell'osservanza delle disposizioni legislative vigenti. La possibilità che una norma non sia stata richiamata non costituirà per l'esecutore valida giustificazione per la mancata applicazione. Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto sarà rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso dovrà rispondere alle relative norme di prodotto.

Gli impianti di sicurezza che dovranno funzionare anche in caso di incendio e, pertanto, le costruzioni elettriche relative, dovranno presentare una resistenza al fuoco adeguata. Detta impiantistica è rappresentata dagli attuatori del sistema di segnalazione fumi (sgancio magneti e pannelli ottico acustici) e dall'impianto di diffusione sonora per l'evacuazione dell'edificio che dovrà essere alimentato in continuità da opportuno soccorritore. La resistenza al fuoco potrà essere garantita tramite cavi aventi idonee caratteristiche (es. FG10OM1).

A) Impianto di diffusione sonora

Deve essere realizzato in ottemperanza al punto 8 del Decreto 26/08/1992. Il sistema di allarme deve avere caratteristiche atte a segnalare il pericolo a tutti gli occupanti il complesso scolastico e sarà pilotato da postazione localizzata nell'ufficio della presidenza. Il sistema sarà alimentato anche da batteria tampone, in grado di mantenere l'alimentazione del sistema per almeno 30 minuti. L'impianto sarà costituito da amplificatore, microfono e da una serie di altoparlanti. Questi ultimi, collegati al circuito fonico di appartenenza, devono essere in numero sufficiente a convogliare un chiaro messaggio a tutta l'utenza scolastica

Il sistema previsto per la messaggistica di emergenza e di servizio sarà dotato di quattro zone di diffusione (piani terra, primo, secondo, terzo) selezionabili da centrale.

Il sistema deve consentire la diffusione di comunicazioni di servizio da microfono e di un sottofondo musicale nel caso in cui la centrale venga dotata di fonti sonore. Inoltre, per mezzo di un modulo messaggi preregistrati a sintetizzatore vocale, deve permettere la diffusione di un messaggio prioritario di emergenza inviato dalla centrale con apposito comando.

L'architettura del sistema prevede una centrale di controllo in rack, una base microfonica per la diffusione di messaggi vocali di servizio (da posizionarsi nell'ufficio di presidenza) e linee di diffusori amplificati indipendenti per le quattro zone funzionali.

La centrale per la gestione delle linee di diffusori, del messaggio preregistrato di allarme, delle eventuali fonti sonore, montata in mobile rack standard (indicativamente da 19"), sarà composta da:

tastiera di controllo con ingressi audio per fonti sonore e uscite per linee di diffusori amplificati.

modulo messaggio prioritario generale di allarme preregistrato a sintetizzatore vocale con interfaccia per comando da centrale allarme o antincendio.

alimentatore principale del sistema.

Dalla tastiera si potrà selezionare la fonte da diffondere (eventuale musica di sottofondo) e le zone in cui la fonte scelta viene diffusa. Se dalla centrale allarmi dovrà essere inviato il segnale di comando, il messaggio preregistrato dovrà essere diffuso in tutte le zone escludendo qualsiasi altra fonte sonora .

Il microfono consentirà l'invio di messaggi vocali sulle zone selezionate attraverso la tastiera integrata nella base microfonica; l'invio potrà anche essere generale su tutte le zone con un unico pulsante di chiamata generale. Il messaggio inviato attraverso il microfono di servizio escluderà automaticamente la diffusione della fonte sonora della centrale rack nella zona in cui viene inviato il messaggio; nelle altre zone continuerà ad essere diffusa la fonte sonora.

La struttura del sistema dovrà consentire il collegamento di ulteriori microfoni in parallelo senza limiti di numero e senza l'utilizzo di cavi speciali o schermati.

I diffusori dovranno essere distribuiti in maniera uniforme lungo i corridoi di tutti i piani in modo che il messaggio di allarme possa essere udito in ogni zona dell'attività.

B) Impianto rivelazione incendio

Deve essere realizzato nel rispetto delle norme di riferimento UNI-VVF 9795 e successivi aggiornamenti.

In particolare:

- la centrale, di tipo analogico, deve essere conforme alla norma UNI EN 54 parte 2 e CEE 89/336, CEE 91/31, CEE 93/68 Standard EN 55022 IEC 801-6, alimentazione 230 Vca, tensione di uscita circa 27 Vcc. La centrale sarà accessoriata di dispositivi di protezione, dispositivo di collaudo, accesso programmazione, memorie allarme, dispositivo di esclusione per singola linea, LED di segnalazioni stato centrale e allarmi, pulsante reset, test, evaquazione, tacitazione allarme. Sarà accessoriata di batterie tampone a norma UNI 9597.
- i rivelatori di fumo del tipo fotoottico e di tipo a barriera, devono essere corredati di certificazione di idoneità rilasciata dal Centro studi ed esperienze antincendio di Roma Capannelle in conformità alle norme UNI EN 54 parte 7 e 9, devono essere corredati morsetti per il collegamento in cascata, conformi alla norma CEE 89/336 standard EN 5008-1, EN50082-1 ER006-01, completi di zoccolo intercambiabile e base di fissaggio, alimentazione da 15 a 30 Vcc, assorbimento in sorveglianza circa 60 microA, area tipica sorvegliata 80 mq, connessione a due fili (2x0,75), LED memorie, grado di protezione IP 43, distribuiti in modo uniforme a soffitto lungo i corridoi interni all'edificio
- l'avvisatore acustico deve essere costituito da sirena bitonale piezoelettrica per interni, colore rosso per segnalazione allarme incendio, alimentazione 12- 24Vcc, potenza 110 dB
- i cassonetti ottico-luminoso a luce lampeggiante devono essere corredati di lampada allo xeno con buzzerpiezoelelettrico suono pulsante di intensità circa 90 Db. Il pannello corredato di dicitura "ALLARME INCENDIO"
- i fermi elettromagnetici devono essere costruiti con base in materiale termoplastico nero, dotati di elettromagnete per mantenere aperta l'anta della porta di compartimentazione e rilasciarla automaticamente in caso di incendio. Il fermo elettromagnetico, con tenuta di 100 Kg, deve essere, nell'eventualità occorra, corredati di staffa di opportuna lunghezza e di pulsante di sgancio remoto, sarà completo di controplacca di materiale ferromagnetico, sulla base di eventuale indicazione della D.LL. dovranno essere montati pulsanti di sgancio porta remoti.
- la cavistica utilizzata per il cablaggio dell'impianto deve essere di tipo antifiamma, con guaina in PVC colore bianco, schermata con nastro di alluminio accoppiato poliestere, a due conduttori in rame flessibile, isolati in PVC, sezione indicativa 2x1,5 mmq, tensione di esercizio 220 V, rispondente alle norme CEI 20-22/II e deve essere posta entro uno scomparto della canalizzazione già esistente.

C) Impianto antintrusione

Deve essere del tipo a protezione volumetrica e realizzato con apparecchiature rispondenti alla normativa CEI di riferimento. Deve essere predisposto al completo per l'invio del segnale di allarme a posto remoto.

In particolare:

- la centrale deve essere a linee bilanciate e del tipo espandibile, deve avere zone parzializzabili e memorizzate singolarmente, con linea antimanomissione con memoria, con indicazione ottica e acustica dei guasti per mancanza rete, mancanza batteria e fusibili. Deve essere corredata di dispositivo di collaudo automatico allo scopo di facilitare le prove di funzionalità del sistema con segnalazione acustica e memorizzazione su ogni singola zona dell'avvenuto allarme. Uscite per segnalazioni remote dello stato centrale servizio-riposo, per linee escluse, per linee aperte, per memoria di avvenuto allarme. Alimentatore, sirena interna e batteria tampone per dare una sufficiente autonomia all'impianto. Deve essere realizzata secondo le norme CEI 79/2, essere conforme alla CEE 89/336 e CEE 93/68 secondo standard EN 50081-1, EN 50082-1, EN 55022, EN 60555-2. Tensione di alimentazione 220/230Vca, tensione di uscita 13/14 Vcc, assorbimento circa 160 mA, corrente erogata circa 1,8 A.
- i sensori devono essere a doppia tecnologia e collegati, distintamente, sui settori sorvegliati. Detti rivelatori devono essere rispondenti alle Norme CEI 79-2 e conformi alla norma CEE 89/336 secondo standard EN 50022 e IEC 801-2-3-4, devono avere portata circa 16 metri, apertura 120 gradi, funzionamento in AND e OR, dotati di memoria allarme e LED che visualizzano il funzionamento della microonda, dell'infrarosso o di sensore in allarme. Alimentazione 8/15 V, assorbimento circa 24 mA.

- la sirena per esterno deve possedere cono magnetodinamico, deve essere autoalimentata, autoprotetta contro l'apertura e la rimozione e corredata di lampeggiante. Progettata secondo le Norme CEI 79-2 e conforme alle CEE 89/336, secondo standard EN 50082-1. Alimentazione 13/14 Vcc, assorbimento in allarme circa 1,2 A, potenza acustica circa 120 dB a 1 metro, tamper antimanomissione contro l'apertura e la rimozione, batteria incorporata, grado di protezione non inferiore a IP 34, contenitore realizzato in acciaio inox, lampeggiante allo xeno colore arancione.
- la sirena elettronica per interno deve avere alimentazione 12 Vcc con cono piezoelettrico, contenitore in lamiera verniciato a polvere epossidica, assorbimento circa 500 mA, potenza acustica circa 110 Db a i metro.
- l'organo di comando deve essere costituito da presa inseritore 4 led posta entro idoneo contenitore e da chiave elettronica autoprogrammabile.
- l'avvisatore telefonico del tipo a sintesi vocale, assorbimento a riposo circa 15mA, alimentazione 10/15 Vcc, display numerico, eprom per registrazione di un messaggio, un canale per trasmissione, 6 numeri programmabili da 16 cifre, durata messaggio 16 secondi, numero ripetizione chiamata programmabile da una a otto, microfono e altoparlante incorporato, visualizzazione del numero telefonico registrato e dello stato combinatore, completo di batteria ricaricabile da 1,2 Ah, omologazione PPTT.
- la cavistica utilizzata per il cablaggio dell'impianto deve essere di tipo antifiamma schermata a sei conduttori (2x0,75+4x0,22 mmq), posta entro uno scomparto della canalizzazione già esistente (conduttori 2x0,75 per la linea di alimentazione, conduttori 2x0,22 per la linea d'allarme, conduttori 2x0,22 per la linea antimanomissione). Ogni sensore deve essere allacciato distintamente alla centrale sul settore di appartenenza.

D) Impianto elevatore

Sarà del tipo senza locale macchina.

Il vano corsa verrà realizzato al centro del nuovo vano scala.

L'impianto dovrà possedere i requisiti previsti dalla Legge 13/1989 e dal D.M. 236 del 14/06/1989 (regolamento di attuazione della legge stessa) in materia di superamento ed eliminazione delle barriere architettoniche.

L'ascensore dovrà essere conforme alle prescrizioni in materia di antincendio, dovrà essere realizzato e collaudato come disposto dalla Direttiva Ascensori 95/16/CE nei termini disposti dal D.P.R. n 162 del 30/04/1999.

Dovrà inoltre essere rispondente alle seguenti normative:

- Direttiva Europea 89/336 CE sulla compatibilità elettromagnetica (EMC)
- Direttiva Europea 89/106 su risparmio energetico, impatto ambientale e sicurezza d'uso

Il vano corsa dovrà avere superficie netta di aerazione permanente in sommità non inferiore al 3% dell'area della sezione orizzontale del vano stesso e comunque non inferiore a 0,20 mq. Nel vano corsa non potranno essere progettate opere diverse da quelle destinate esclusivamente all'allestimento dell'impianto ascensore.

Le pareti in questione dovranno essere progettate per presentare sufficiente resistenza meccanica, risultare incombustibili, lisce all'interno e tali da non favorire la formazione di polvere. Le pareti o la struttura metallica su cui verranno ancorate le guide, dovranno presentare sufficiente resistenza alle azioni dei carichi trasmessi dalle guide durante l'intervento del paracadute (cabina, eventuale contrappeso), durante le operazioni di carico e scarico della cabina, durante la corsa per effetto di eventuali decentramenti del carico in cabina. Le sollecitazioni statiche e dinamiche dell'impianto per il calcolo strutturale del vano di corsa dovranno essere indicate dal costruttore dell'impianto.

Il vano di corsa dovrà essere convenientemente illuminato con la prescrizione di adottare una lampada in testata ed una in fossa, oltre ad una serie di lampade poste ad una distanza di 3/4 m tra loro.

La cabina dell'ascensore dovrà essere rispondente alle prescrizioni dimensionali e tecniche indicate dalla Legge 13 e dal D.M. 236 ed in particolare dovranno essere seguite le seguenti prescrizioni progettuali:

- le porte di cabina e di piano devono essere a scorrimento automatico
- le porte devono rimanere aperte per almeno 8 secondi e il tempo di chiusura non deve essere inferiore a 4 secondi
- l'arresto ai piani deve avvenire con autolivellamento e con tolleranza compresa tra –2 e +2 cm

- lo stazionamento della cabina al piano di fermata deve avvenire con porte chiuse
- tutte le bottoniere devono avere pulsanti con scritte e numerazione corredate di traduzione in Braille
- la bottoniera interna deve essere posta su una parete laterale ad almeno 35 cm dalla porta della cabina
- all'interno della cabina, oltre alla luce di emergenza, deve essere presente un sistema di comunicazione bidirezionale collegato in modo permanente con il centro di manutenzione dell'impianto
- deve essere prevista una segnalazione sonora dell'arrivo della cabina al piano

Si intende compreso nella fornitura tutto quanto occorra per consegnare l'impianto in perfetta efficienza.

L'impianto dovrà essere consegnato funzionante e collaudato comprendendo anche i documenti necessari al suo uso ed esercizio, secondo quanto previsto dalla normativa 95/16 CE recepita con D.P.R. n° 162 del 30/04/1999. Tutti i materiali ferrosi, facenti parte della fornitura, saranno previsti con adeguato trattamento contro la corrosione. L'impresa installatrice dovrà fornire uno schema funzionale dei collegamenti elettrici: circuito luce, circuito forza motrice, circuito ausiliario di manovra, di segnalazione di allarme, ecc., nonché il disegno di progetto esecutivo con i particolari costruttivi dell'impianto.

E) Impianto elettrico

Dati tecnici di progetto:

- L'energia di rete sarà disponibile al contatore ENEL alla tensione di 380/220 V,50 Hz.
- Non esistono generatori di energia preferenziale.
- L'energia per la luce di sicurezza è prevista a mezzo di unità autoalimentate.
- La fonte di energia supplementare per l'alimentazione degli impianti di segnale sarà assicurata da predisposte batterie tampone indipendenti e calcolate secondo i requisiti di cui al punto 7.1 del Decreto 26/08/1992.
- Tensione nominale concatenata fra le fasi380 V
- Tensione nominale fra fase e neutro220 V
- Corrente di c.c. a valle del contatore ENEL< 10 KA
- Temperatura ambiente per calcolo cavi30 °C
- Caduta di tensione massima nel punto più lontano4%
- Sezione minima dei conduttori di dorsale F.M.6mmq
- Sezione minima dei conduttori di derivazione F.M.2,5mmq
- Sezione minima dei conduttori di dorsale Luce2,5mmq
- Sezione minima dei conduttori di derivazione Luce1.5mmq
- Illuminamento di sicurezza minimo sulle vie di fuga5Lux
- Grado di protezione IP minimo dell'impianto e delle apparecchiature:
- aule, locali uffici, atri coperti, vani scale corridoi, servizi WCIP40
- locali tecnici, palestre, spogliatoi, locali soggetti a prescrizione antincendioIP54

Quadri di distribuzione elettrica

Tutti i quadri devono rispondere alla norma CEI 17-13/1 integrata dalla CEI 17-13/3 per quadri destinati a luoghi cui abbiano accesso persone non qualificate. Il quadro generale e di piano devono essere accessoriati anche di strumentazione e di lampade spia di presenza rete. Per tutti i quadri dovrà essere fornita la dichiarazione di conformità e lo schema elettrico.

La struttura dei quadri sarà di tipo standard, metallico (spessore di lamiera non inferiore a 15/10), modulare, componibile, in esecuzione da interno, per montaggio a vista su parete, con portella esterna costituita da una cornice portante in lamiera e una superficie in materiale plastico trasparente antifiamma, dotata di chiave e fissata al corpo del quadro con cerniere.

Trattamento antiruggine, grado di protezione IP40 ad armadio chiuso, IP20 ad armadio aperto, parti metalliche protette contro le ossidazioni e verniciate, parti non verniciate in materiale non ossidabile.

Le apparecchiature contenute nei quadri saranno del tipo idoneo per il montaggio su barratura DIN o accessoriate allo scopo. Le connessioni (parti in tensione) saranno accessibili esclusivamente con la rimozione dei pannelli anteriori (fissati con viti) o con l'apertura di una portella, provvista di organo di chiusura apribile con opportuna chiave.

La portella frontale, la struttura, i pannelli e i supporti interni per le apparecchiature saranno realizzate con lamiere metalliche pressopiegate, assemblate tra loro per ottenere un unico complesso di solidità, conforme per resistere alle sollecitazioni meccaniche, elettrodinamiche e termiche cui sono sottoposti.

Tutte le partenze destinate alla alimentazione di utenze dirette, devono essere equipaggiate con interruttori automatici, di taratura magnetotermica adeguata a proteggere i cavi e dotate di sganciatore differenziale. Le linee sovraccaricabili (alimentazione di prese, motori, ecc.) devono essere protetti da interruttori con una corrente di intervento "If" non superiore a 1,45 volte la portata Iz della conduttura.

Deve essere assicurata la selettività di intervento, sia per corto circuito che per guasto a terra, degli interruttori in cascata, al fine di minimizzare i disservizi conseguenti ad eventuali guasti. Dovranno essere utilizzate protezioni con curva di intervento idonea alla alimentazione dell'utenza specifica, particolare attenzione dovrà essere prestata nella scelta degli interruttori destinati alla alimentazione di videoterminali.

Tutte le apparecchiature (interruttori, morsettiere, relais, ecc.) devono essere installate in modo tale che nessuna parte in tensione possa essere accidentalmente accessibile senza uso di attrezzi.

Tutte le partenze del quadro devono essere chiaramente identificate, a mezzo di etichette in plexiglass pantografato o anticorodal.

Le derivazioni dall'interruttore generale di sezione agli interruttori di partenza saranno eseguite per mezzo dell'interposizione di idonee sbarrette di rame, da cui si deriveranno i conduttori per i singoli interruttori. Non sono ammessi cavallotti tra i morsetti dei vari interruttori.

I morsetti in ingresso e in uscita avranno grado di protezione IP20, i conduttori avranno adatti terminali che non pregiudichino tale grado di protezione; tutti i morsetti dovranno serrare un solo conduttore.

All'interno di ciascun quadro, nella parte bassa di esso, al di sotto delle morsettiere, verrà ubicata la barra equipotenziale di terra, alla quale faranno capo i cavi di protezione ed equipotenzialità relativi alla zona di influenza del quadro.

Deve essere fornito lo schema funzionale di ciascun quadro, in uno o più fogli di formato A4, completo dei seguenti dati :

- tipo di ciascun interruttore
- taratura di ciascun interruttore
- sensibilità dell'eventuale sganciatore differenziale
- sezione del cavo in partenza da ciascun interruttore
- identificazione delle utenze alimentate da ciascun interruttore

All'interno del quadro deve essere predisposta una busta trasparente, fissata in un punto accessibile e visibile, idonea a contenere lo schema sopra descritto.

Interruttori automatici magnetotermici e differenziali modulari

Norme di riferimento:

- Norme CEI 17-5
- Norme CEI 23-3
- Certificazione IMQ

Documentazione da fornire:

- documentazione tecnico-illustrativa del costruttore
- copia certificazione IMQ
- dati tecnici e caratteristiche costruttive
- corrente nominale5/63 A

- tensione di impiego220/380 V
- frequenza50 Hz
- caratteristica d'intervento riferita alla temperatura ambiente di 20°C:
- utilizzatori classici luce e forza motriceC
- laboratori di informatica e uffici con computerA/Z
- potere di interruzione nominale a 380 V6KA (15 KA per il generale)
- durata meccanica> 20.000 manovre
- modulo base17,5 mm
- corrente differenziale30 mmA-1 A
- involucro a struttura scatolata modulare in resina
- montaggio a scatto su profilato DIN 35 mm
- sganciatore differenziale associato all'interruttore magnetico
- morsetti per entrata e uscita cavi di tipo protetto
- possibilità di collegamento con accessori ausiliari di tipo modulare da profilato DIN 35 mm.

Morsetti di derivazione da barra DIN

Norme di riferimento:

- UTE-NCF 63065
- VDE 0611

Documentazione da fornire:

- documentazione tecnico illustrativa del costruttore
- dati tecnici e caratteristiche costruttive
- rigidità dielettrica (50Hz-20°C) > 50 Kv/mm
- escursione termica-30/+100°C
- resistenza agli urti> 150 Kj/mq
- resistenza al fuoco>= 850°C
- sezione conduttori0-25 mmq
- base isolante in resina antiurto
- montaggio su profilati DIN 32 e 35 mm
- sistema di serraggio a vite antiallentamento
- parti metalliche protette contro la corrosione
- distanze d'isolamento sovradimensionate
- targhette identificatrici

Vie cavo

Dovranno essere delle dimensioni minime previste a progetto o eventualmente maggiori e comunque tali da poter contenere il 50% in più delle linee previste.

I tubi rigidi di protezione e contenimento cavi, posati a vista, saranno ancorati saldamente alle pareti a mezzo di gaffette o collari posti a circa 30 cm. l'uno dall'altro e fissate a mezzo di tasselli ad espansione. Dovranno essere conformi alle Norme CEI 23-8 ed alle tabelle UNEL 37118-72 e 37119-72 e 37120-72 e corredati di certificazione IMQ. Nel caso di esecuzione IP54, i tubi saranno di tipo filettabile o similare e tutti i collegamenti dei tubi ai cassetti ed ai quadri saranno realizzati con appositi raccordi. I tubi saranno in PVC rigido, in esecuzione pesante in materiale plastico autoestinguente.

I tubi flessibili potranno essere utilizzati per piccoli stacchi, saranno a profilo corrugato, non internamente spigoloso, in esecuzione pesante di materiale plastico autoestinguente. Dovranno essere conformi alle Norme CEI 23-14 ed alle tabelle UNEL 37121-70 e corredati di certificazione IMQ.

I canali e la canalina in genere saranno in materiale plastico, colore bianco, resistente alla propagazione della fiamma. Saranno fissati a parete a mezzo di tasselli ad espansione. Dovranno essere conformi alla normativa CEI 23-8, 23-32, 64-8, 70-1 e DIN e corredati di certificazione IMQ. Dovranno essere previsti tutti gli accessori necessari per una completa e corretta installazione. I cavi saranno fissati alla canalina, singolarmente o a gruppi, utilizzando apposite fascette, sia nei percorsi verticali che in quelli orizzontali.

In corrispondenza di ogni stacco o gruppo di stacchi dalla canala o dal tubo, dovrà essere installata una idonea cassetta di derivazione di dimensioni idonee a consentire una agevole realizzazione delle connessioni. Non sono ammesse giunzioni all'interno di tubi o canalette. Dette cassette di derivazione, in materiale plastico isolante, dovranno essere complete di coperchio fissato con viti, collegate in opera e possedere grado di protezione IP40 o IP54 dove richiesto. I cavi, all'interno delle cassette, dovranno essere identificati mediante marcatura con collari in plastica o altro sistema di sicura affidabilità. In corrispondenza di attraversamenti di pareti REI, dovranno essere realizzate barriere tagliafiamma idonee ad assicurare un grado REI non inferiore a quello della parete attraversata.

Cavi B.T. 450/750 V

Norme di riferimento:

- Norme CEI 20-22 capitolo II
- Norme CEI 20-38
- Norme CEI 20-37 parte 1
- Certificazione IMQ
- Tabella Unel 35752

Documentazione da fornire:

- documentazione tecnico illustrativa del costruttore
- dati tecnici e caratteristiche costruttive
- tensione nominale di esercizio Uo/U 450/750 V
- temperatura nominale di esercizio 70°C sul rame
- temperatura massima di corto circuito160°C sul rame
- sviluppo di gas corrosivi inferiori al 15% in peso espresso come HCL
- isolamento in resina antifiamma e senza esalazione di gas tossici
- cavi unipolari con conduttori in rame non stagnato
- formazione flessibile
- capicorda in rame stagnato preisolati
- siglature identificatrici in materiale plastico trasparente

Potranno essere usati cavi multipolari tipo FG7OR, tipo FG7(O)M1 o FG10(O)M1 a seconda dell'esigenza normativa in riferimento all'impiego, tensione nominale di esercizio Uo/U 0,6/1 KV

I colori dei cavi saranno i seguenti :

- azzurro per il neutro
- giallo/verde per i cavi di terra e di protezione
- altri colori, conformemente alla normativa vigente, per le fasi.

Apparecchi di comando e prese a spina di tipo civile

Saranno di primaria marca, dotati di marchio di qualità e rispondenti alle Norme CEI 23-19, 23-16, 23-5.

Avranno tensione nominale 220V e corrente nominale 10/16A, con possibilità di montaggio in contenitori da incasso o da esterno opportunamente accessoriati.

Le prese dovranno avere gli alveoli muniti di protezione meccanica, in modo tale da permettere unicamente l'introduzione contemporanea dei poli della spina. I componenti dovranno presentare un grado di protezione IP44 ; in caso di particolari installazioni dovranno presentare un grado di protezione IP54.

Corpi illuminanti

Dovranno essere di primaria marca, dotati di marchio di qualità (IMQ o altro equivalente), in particolare dovranno:

- essere rifasati a cosfi 0,9
- essere forniti dalla casa costruttrice completamente cablati e predisposti per l'allacciamento elettrico
- essere dotati di morsettiera e di tubi fluorescenti
- essere corredati di tubi fluorescenti ad alta efficienza
- avere corpo in lamiera di acciaio verniciato
- avere ottica di alluminio anodizzato e brillantato tipo Dark-Light per l'installazione in locali con uso di videoterminali, ottica di alluminio anodizzato satinato per installazione generica
- avere grado di protezione non inferiore a IP40
- del tipo per installazione da incasso o a giorno

I corpi illuminanti da installare nei servizi, nei locali tecnologici e nei locali soggetti a prescrizioni o raccomandazioni in materia di antincendio, dovranno essere del tipo stagno con grado di protezione IP 65, struttura portante di acciaio stampato e verniciato, schermo di policarbonato, completamente accessoriati

Le unità elettroniche di alimentazione a servizio del circuito luci di emergenza e del circuito luci di sicurezza dovranno essere complete di:

- accumulatori al NiCd idonei ad assicurare un'autonomia di almeno 60 minuti
- circuito elettronico di controllo della soglia minima di tensione e della ricarica automatica
- Led di segnalazione di corretto collegamento e di presenza rete
- possibilità di inibizione dell'emergenza
- avere sistema di autodiagnosi

Art. 126. Impianti di videosorveglianza

Il sistema di videosorveglianza di progetto descrive un sistema che può essere suddiviso in più sottosistemi nel seguito descritti:

- Sistema di gestione e trasporto dei flussi video (Sistema centrale)

- Telecamere per videosorveglianza di contesto e di osservazione (sistema periferico)

Il presente documento ha lo scopo di definire le linee guida per consentire il trasferimento delle immagini rilevate da un generico impianto di videosorveglianza ad un sistema di storage per la memorizzazione delle stesse per motivi di sicurezza. Inoltre vengono individuate le caratteristiche di riferimento (minime) per il nuovo impianto di videosorveglianza cittadina.

Il sistema di video sorveglianza si dovrà basare su architettura di rete IP che permette la connessione tra gli apparati di campo e le sale apparati/sale controllo. In funzione dei mezzi trasmessivi da utilizzare (apparati wireless) le scelte architetturali dovranno rispettare in ogni caso i requisiti di seguito riportati:

- Capacità di banda necessaria al trasferimento delle immagini in funzione delle caratteristiche delle telecamere e della tipologia della rete di trasporto;
- Crittografia dei flussi video in accordo a quanto richiesto al paragrafo 3.3.1 comma f) dal "Provvedimento in materia di Videosorveglianza" del 08/04/10 del garante per la Privacy utilizzo di reti pubbliche e connessioni wireless);
- Affidabilità
- Eventuale ridondanza

Il sistema potrà far riferimento ad una sala controllo in grado di visualizzare le immagini del sistema di videosorveglianza presso un presidio anche successivamente identificato e che disporrà delle apparecchiature necessarie a garantire la visualizzazione dei flussi Video e l'accesso alle registrazioni al fine di avere immagini nitide e complete in grado di gestire in modo efficace tutte le telecamere che saranno installate, di visualizzare in tempo reale almeno 16 flussi video contemporanei con frame rate a 1 (uno) fps. I flussi video potranno essere facilmente selezionabili dagli operatori delle workstation di

Controllo e modificabili in qualsiasi momento. La sala apparati disporrà delle apparecchiature necessarie a garantire sia la gestione ed il controllo dell' intero sistema di videosorveglianza, sia le apparecchiature necessarie per la registrazione e lo storage dei flussi video in maniera centralizzata dando la possibilità di visionare i flussi memorizzati presso il centro di gestione.

Si prevede un Sistema Supercluster "tipo o modello superiore" composto da 2 server gemelli (1 CPU Intel E5620, 4 Gb Ram ciascuno, storage esterno condiviso con 7 dischi da 1 Tb ed una cartuccia di Backup da 1 Tb), sistema operativo Windows server 2008 R2, software di Backup Symanteck backup exec. A questo si aggiunge il software di raccolta e gestione dati ed il cablaggio strutturato.

Si precisa inoltre che il sistema di gestione proposto, deve essere in grado di gestire la funzionalità di mascheramento zone private, da non riprodurre nelle immagini registrate.

Un altro elemento importante che il sistema deve mettere a disposizione è l'accesso alle informazioni in ogni momento e da ogni luogo. Questa piattaforma deve permettere l'integrazione con dispositivi mobili come PDA, smartphone, palmari, laptop, ecc. non previsti nel presente progetto ma facilmente implementabile su richiesta.

Un elemento importante è l'archiviazione delle immagini. Coerentemente con quanto previsto nelle disposizioni contenute nell'articolo 6, comma 7 e 8, del decreto-legge 23 febbraio 2009, n. 11, i comuni possono utilizzare i sistemi di videosorveglianza in luoghi pubblici o aperti al pubblico per finalità di tutela della sicurezza urbana mentre la conservazione dei dati, delle informazioni e delle immagini raccolte è limitata ai sette giorni successivi alla rilevazione avvenuta a mezzo di tali sistemi, fatte salve speciali esigenze di ulteriore conservazioni.

I videoserver devono essere in grado di acquisire, in contemporanea, tutti i flussi provenienti dalle telecamere, che vengono convogliati nel sistema rispettando i seguenti requisiti:

Gestione camere di differenti produttori, piattaforma aperta;

- _ Live View fino a 30 o più FPS;
- _ Gestione dei flussi video con algoritmo di compressione MJPEG/MPEG4/H264;
- _ Funzionalità di NVR;
- _ Esportazione file archiviati con crittografia;
- _ Gestione PTZ Patrolling;
- _ Funzionalità di WEB Client;
- _ Funzionalità di Mobile Client
- _ Gestione Mappe
- _ Integrazione con video analisi;
- _ Controllo I/O ed eventi:
- _ Sistemi operativi di ultima generazione (piattaforme a 64 bit);
- _ Supporto canali audio Full-Duplex;
- _ Preset Positions per camera;
- _ Gestione Preset su Evento;
- _ Preset Patrolling;
- _ Privacy masking;
- _ Ricerca automatica ed auto riconoscimento delle telecamere
- _ Export e import di configurazioni;
- _Gestione e esportazione di archivi storici contenenti tutte le informazioni relative agli eventi di stato del sistema e le operazioni compiute dagli addetti (file di log)
- _ Fornitura di SDK per sviluppo applicazioni di terze parti

I video server devono prevedere un'alimentazione ridondata.

Il sistema di registrazione e conservazione dei filmati, anche nell'ottica delle finalità d'impiego da parte dell'Autorità Giudiziaria, deve consentire:

- l'archiviazione schedulabile con Playback;

- la capacità di registrazione per singola camera con gestione del pre e post allarme;
- la memorizzazione delle immagini provenienti da tutte le telecamere al massimo frame rate possibile;
- l'archiviazione di flussi con algoritmo di compressione MJPEG/MPEG4/H264;
- la registrazione delle immagini deve avvenire in forma cifrata per garantirne la riservatezza e l'integrità;
- l'esportazione (da locale o da remoto) dei filmati con corredo di specifico visualizzatore per la decifratura e verifica dell'integrità degli stessi;
- la capacità di storage deve essere dimensionata per la registrazione contemporanea di tutte le telecamere al massimo frame rate consentito dalle stesse e/o dalla connettività, per un periodo di almeno 7 gg 24h (preferibile 15 gg 24h).

Le telecamere di contesto, fisse, dovranno essere tali da permettere una visione quanto più ampia dell'area di ripresa. Le caratteristiche tecniche degli apparati di ripresa dovranno essere rispondenti alle caratteristiche minime di seguito descritte:

- telecamera ip nativa; aggiornabile via ip;
- ottica fissa intercambiabile o varifocal, da individuare in funzione delle esigenze operative con angolo di ripresa indicativo compreso tra 20° e 120°;
- tecnologia del sistema di ripresa mediante sensore di tipo cmos o ccd a colori;
- sensibilità del complesso di ripresa almeno 0,5 lux in modalità colore (day) e almeno 0,05 lux in modalità b/n (night) misurati a 50 ire;
- risoluzione minima del sensore full hd (1920x1080);
- caratteristiche minime del flusso video: 1.3 megapixel (1280x1024) e non inferiore a 9 fps;
- modalità di funzionamento di tipo "day&night" con commutazione automatica;
- algoritmi di compressione dei flussi video: motion jpeg; h264 e sue evoluzioni;
- algoritmi di trasporto dei flussi video: rtsp;
- funzionalità di activity detector incorporate;
- client ntp
- n. 1 ingresso d'allarme a bordo camera;
- n. 1 uscita
- controllo del guadagno, white balance: automatici e regolabili via software;
- compensazione del controluce di tipo automatico;
- possibilità di alloggiare software di analisi video direttamente sulla telecamera;
- alimentazione: in bassa tensione con valori non superiore ai 48 vac, poe classe3;
- allarme antimanomissione, al minimo è richiesta la gestione dei seguenti allarmi:
    - apertura custodia;
    - perdita del segnale video;
    - offuscamento telecamera;
    - modifica dell'inquadratura (spostamento della telecamera)
- Condizioni di esercizio: sarà cura della ditta individuare la tipologia di custodia per la singola telecamera in funzione delle condizioni climatiche minime e massime (temperatura, umidità) del luogo di installazione in modo che sia garantito il corretto funzionamento per tutto l'arco dell'anno e comunque in un intervallo non inferiore a (-10°; +45°) e umidità (20%; 80%);
- Grado di protezione della custodia: l'apparato deve essere protetto dagli agenti atmosferici quali pioggia, salsedine, polveri tipiche del luogo di installazione garantendo così il livello massimo di funzionamento e comunque non inferiore a IP65, eccetto nei casi estremi in cui si richieda una tenuta stagna per cui il valore va esteso a IP66;
- Fornitura SDk per sviluppo terze parti

Le telecamere di osservazione dovranno essere brandeggiabili, dovranno assicurare la completa visione a 360° sul piano orizzontale, e 180° sul piano verticale e non dovranno consentire ad un osservatore esterno di individuare l'area inquadrata. Le caratteristiche degli apparati di ripresa dovranno essere rispondenti alle caratteristiche minime di seguito descritte:

- _ telecamera IP nativa; aggiornabile via IP;
- _ telecamera a colori di tipo "DAY/NIGHT";
- _ matrice attiva del sensore con numero di pixel non inferiore 704 x 576 (4CIF);
- _ frame rate non inferiore a 15 fps;
- sensibilità del complesso di ripresa almeno 0,5 Lux in modalità colore (day) e almeno 0,005 Lux in modalità B/N (night) misurati a 50 IRE;
- obiettivo autofocus con zoom (minimo 25X ottico con minimo F.1.8, auto iris);
- algoritmo di compressione dei flussi video: Motion JPEG, H264 e sue evoluzioni;
- algoritmo di trasporto dei flussi video: RTSP;
- brandeggio a velocità variabile orizzontale di tipo endless e verticale controllabile da remoto;
- PTZ meccanico;
- Funzionalità di Activity Detector incorporate;
- Client NTP;
- N. 16 posizioni angolari preselezionabili (Preset);
- N. 8 sequenze di Preset (Tour);
- N. 1 ingressi d'allarme a bordo camera;
- N. 8 zone di esclusione (Privacy Mask);
- Pattugliamento automatico;
- Alimentazione: in bassa tensione con valore non superiore ai 48 Vac; oppure PoE classe 3);
- Condizioni di esercizio: sarà cura della ditta individuare la tipologia di custodia per la singola telecamera in funzione delle condizioni climatiche minime e massime (temperatura, umidità) del luogo di installazione in modo che sia garantito il corretto funzionamento per tutto l'arco dell'anno e comunque non inferiore a IP65, eccetto nei casi estremi in cui si richiede una tenuta stagna per cui il valore va esteso a IP66;
- Fornitura SDK per sviluppo terze parti.

Tutte le apparecchiature dovranno essere conformi a norme: CEI-EN 60065 (CEI 92-1) secondo direttiva BT, CEI–EN 6100-4-1; CEI-EN 61000-4-3; CEI-EN 61000-4-4; CEI-EN 61000-4-5; CEI-EN 61000-4-6; CEI-EN 61000-4-11; CEI-EN 61000-6-1; CEI-EN 50065-1 secondo direttiva EMC, CEIEN 50081-1 (CEI 110-7); CEI-EN 50082-1 (CEI 110-8)

Art. 127. Impianto di connessione wifi zone

L'impianto è da intendersi comprensivo di forniture, trasporto, messa in opera, installazione e configurazione di connessione dati WI-FI e di unità per la distribuzione wireless di dorsale (uDWD), compreso le opere civili ed i lavori impiantistici (tubazioni, cavi, cavi radiofrequenza, alimentatori, canalina, patch-cord, moduli di terminazione, supporti presa e placca di copertura, collegamenti elettrici, staffe di fissaggio, morsetti, viti, dadi, mezzi e strumenti, quali anche ad esempio scale, ecc. ...), compreso antenne in banda per sistemi punto multipunto, antenne direzionali, sistema di connessione dati WI FI multipunto outdoor wireless, controller, assistenza e tutto quanto necessario al corretto funzionamento degli impianti ed all'esecuzione delle attività a "perfetta regola d'arte e secondo le norme vigenti".

Ciascun sistema dovrà essere dotato almeno dei seguenti elementi:

1. Sistema di connessione Punto-Multipunto Outdoor Ethernet a 2.4GHz (tipologia Sice HOTSPOT Evolution WiFi ATRH0220 2.4 GHz Point-to-Multipoint Outdoor Wireless) per la realizzazione di punti di accesso WiFi su grandi aree, compreso alimentatore di serie Power Over Ethernet a 12V/48V, grado di

protezione IP68 a tenuta stagna degli apparati, software per il controllo dell'apparato (tipologia VPN, Sicurezza dei dati, crittografia, assegnazione IP, aggiornamento software da remoto e Agent SNMP)

CARATTERISTICHE: Standard internazionale 802.11 a/b/g/n; Supporto multiple SSID e VLAN (802.1q); Plug'n'Play : semplice installazione; Protocollo MESH: copertura di intere strutture senza nessun cablaggio con gestione roaming; Captive portal altamente performante e customizzabile; Gestione QoS per ottimizzare banda e servizi con supporto WMM (Wi-Fi Multi-Media); Walled garden per siti ad accesso libero; Firewall integrato per proteggere la rete dagli utenti hotspot; Sistema standalone di generazione password o interfacciamento con SICE SMS Station; Prodotto conforme con le nuove normative Antiterrorismo; Gestione proximity marketing; Apparati professionali ad elevate prestazioni

FREQUENZA OPERATIVA: 2,400-2.483 GHz (802.11 b/g/n);

ALIMENTAZIONE E CONSUMO: POE 48 volt;

GRADO DI PROTEZIONE: Tenuta stagna OUTDOOR;

DIMENSIONI, PESO E SUPPORTI: 125mm x 195mm x 48mm - 0,6 Kg;

RANGE TEMPERATURA: -40°C / +55°C; SENSIBILITÀ: -95 dBm MCS0 20 Mhz/-78 dBm MCS7 20 MHz;

POTENZA TX: 20 dBm EIRP 2,400-2,483 GHz;

ANTENNE 2.4 GHZ: n.2 su connettore "N";

ETHERNET PORT: Fast Ethernet 10/100 Full Duplex, Autosensing;

BRIDGE: Multiple bridge interfaces; Bridge associations on a per interface basis; Protocol can be selected to be forwarded or discarded MAC address table can be monitored in real time; IP address assignment for router access; RSTP/STP (Spanning Tree Protocol); QOS: 802.1p (Layer2 traffic priority); IPToS RFC791 (Layer3 traffic priority); CBQ Queuing Layer 4-7 traffic shaping; Hierarchical HTB QoS system with bursts; PCQ, RED, SFQ, FIFO queue; CIR, MIR; Contention ratios, dynamic client rate equalizing;

MULTIPLE SSID: Fino a 256 SSID attivabili su singolo modulo radio;

PROTOCOLLI ROUTING: SPF,BGP,RIP,MPLS/VPLS;

ANTENNE ESTERNE: Omni, Grid, Panel o Dish;

MODALITÀ DI GESTIONE E CONFIGURAZIONE: Telnet, client, Telnet server, MAC Telnet server, SSH, GUI su SSH, http;

ACCESS PROTECTION: Multilayer users management;

SUPPORTO VPN: IPSEC, EoIP, PPtP, VLAN, L2TP, PPPoE, IPIP;

ASSEGNAZIONE IP: DHCP client, DHCP server;

ETHERNET PORT: Fast Ethernet 10/100 Full Duplex, Autosensing;

AGENT SNMP: SNMP V1 client, MIB II, Bridge MIB;

AGGIORNAMENTO SOFTWARE, BACKUP E RIPRISTINO CONFIGURAZIONE: Tramite FTP e Drag and Drop direttamente da cartelle di sistema;

SICUREZZA: Protocollo di associazione ESSID;

HOTSPOT: Captive portal, pagine di login locale o remota, gestione dei walled garden, generazione utenti e voucher, Interfacciabile con SICE SMS Station, Firewall P2P limitation, LAN protection, MAC-ADDRESS authentication & filtering, IP address filtering & protocol filtering, RADIUS server Authentication (AAA;) VLAN: 802.1q, Multiple VLAN interface, inter VLAN routing;

2. n. 2 Antenne 2.4GHZ Sector 90° 14dBi in banda HIPERLAN per sistemi punto-multipunto ed applicazioni HIPERLINK (tipologia Sice), con copertura in radome resistente ai raggi UV ed alta resistenza al vento per applicazioni outdoor.

CARATTERISTICHE:Larga banda di frequenza nel range HIPERLAN; Apertura del fascio orizzontale 90°; Polarizzazione verticale; Kit di montaggio a palo con regolazione del puntamento; Consente alte potenze di trasmissione; Copertura radome resistente ai raggi UV; Alta resistenza al vento; Applicazioni radio a range esteso; Utilizzo outdoor, minimo ingombro e impatto ambientale; Copertura di vaste aree urbane ed extra urbane; Utilizzo anche in aree ostili come zone marine o quote elevate

FREQUENZA OPERATIVA: 2400-2483MHz; GUADAGNO: 14dBi;

TIPOLOGIA: antenna settoriale;

APERTURA ORIZZONTALE (H PLANE): 90°;

APERTURA VERTICALE (E PLANE): 15°;

POLARIZZAZIONE: lineare verticale;

POTENZA MASSIMA: 100W;

MINIMUM FRONT TO BACK RATIO: 25dB;

CROSS POLARIZATION ISOLATION: 25dB;

CONNETTORE: N femmina;

IMPEDENZA: 50 Ohm; VSWR: 1.5:1;

ENVIRONMENT: outdoor;

ALTEZZA: 600mm;

LARGHEZZA: 160mm;

PROFONDITÀ: 80mm; PESO: 4kg;

RESISTENZA AL VENTO: 160km/h;

RANGE DI TEMPERATURA OPERATIVA: -45°C to +65°C;

RANGE DI STORAGE: -50°C to +80°C;

RANGE DI MONTAGGIO A PALO: 50mm to 75mm;

COLORE: grigio.

Il sistema per la gestione del sistema di connessione dati WI-FI e di unità per la distribuzione wireless di dorsale (uDWD) in fornitura, compreso i lavori impiantistici (cavi, cavi radiofrequenza, alimentatori, supporti, collegamenti elettrici, staffe di fissaggio, morsetti, viti, dadi, mezzi e strumenti ecc. ...), compreso assistenza e tutto quanto necessario al corretto funzionamento degli impianti ed all'esecuzione delle attività a "perfetta regola d'arte e secondo le norme vigenti" prevede l'installazione e la configurazione di controller, delle migliori marche in commercio a livello nazionale/internazionale, dovrà possedere le seguenti caratteristiche minime:

CARATTERISTICHE:

Nodo centrale per registrazione, controllo degli accessi e gestione traffico che si interfacci con i dispositivi di rete e ne coordini le attività (gestione VLAN, accesso wireless, ecc,) Oltre l'esposizione di una interfaccia WEB per la registrazione degli utenti, deve permettere l'autentificazione dei clients anche tramite i seguenti meccanismi:

LDAP: Mocrosoft Active Direcor – OpenLDAP

RADIUS: Cisco ACS, RADIUS (FreeRAIUS, Radiator, ect), Microsoft NPS OAuth2: FAceboock (using OAuth2) - Google (uing OAuth2)

Il sistema deve possedere una gestione flessibile delle VLAN con assegnazione ai vari clients secondo il loro ruolo/stato (utente registrato, ospite, isolato, amministratore, ecc.).

L'interfacciamento verso i dispositivi di rete deve poter essere effettuato tramite "Standard SNMP management information base" (MIB): BRIDGE-MIB, Q-BRIDGE-MIB, IF-MIB, IEEE8021-PAE-MIB controller per la gestione del sistema WiFi in fornitura

Art. 128. Colonnine e sistemi di ricarica per veicoli elettrici

La tipologia di colonnine scelte per il progetto è del tipo medium power (Quickcharging) e più precisamente una colonnine da 22 Kw alimentate a corrente alternata trifase. La colonnina sarà in lamiera di acciaio verniciata montata su basamento in lamiera di acciaio verniciata con camera di separazione predisposta per il fissaggio a pavimento o l'ancoraggio a terra con quattro zanche di acciaio. Il processo di ricarica sarà del tipo "Mode 3" - slow or fast charging using a specific EV socket-outlet with control and protection function installed - secondo lo standard fissato dalla Commissione Elettrotecnica Internazionale (IEC) che ha definito 4 metodi di ricarica dei veicoli elettrici (EV) (vedi CEI EN 61851-1 Ed.2 - Electric vehicle conductive charging system, Part 1: General requirements). Con circuito pilota PWM.

Ogni colonnina per la ricarica elettrica dei veicoli sarà dotata almeno di due prese:

la prima Tipo 2 (IEC 62196-2 – single and three phase vehicle coupler – reflecting the VDE-AR-E 2623-2-2 plug specifications) - 32 A - 400Vac– 22kW – IP54 – dotata dei seguenti requisiti minimi di sicurezza :

- contatto pilota per la verifica della connessione permanente delle masse del veicolo all'impianto di terra e per la comunicazione tra stazione e veicolo

- contatto pilota per l'identificazione della taglia del cavo

- sistema di blocco antiestrazione spina integrato con funzione di blocco apertura coperchio

- switch integrati per il controllo della presa (blocco inserito/disinserito, coperchio chiuso)

la seconda Tipo 3A (IEC 62196-2 - single and three phase vehicle coupler with shutters - reflecting the EV Plug Alliance proposal); 1p+N+T+ CP - 16A 230Vac -3.5kW – IP54 dotata dei seguenti requisiti minimi di sicurezza:

- contatto pilota per la verifica della connessione permanente delle masse del veicolo all'impianto di terra e per la comunicazione tra stazione e veicolo

- alveoli di fase e neutro protetti da shutter integrati nella presa per impedire contatti diretti con parti in tensione quando la presa non è connessa e garantire un grado di protezione IPXXD (protetto contro l'accesso con un filo – calibro: diametro 1,0 mm – lunghezza 100 mm)

- sistema di blocco antiestrazione spina integrato con funzione di blocco apertura coperchio

- switch integrati per il controllo della presa (blocco inserito/disinserito, coperchio chiuso)

Il vano interno dovrà essere accessibile con sportello dotato di serratura ed equipaggiato

con:

- guida din per il fissaggio delle apparecchiature modulari

- canalizzazioni plastiche verticali per lo stivaggio dei cavi

- morsettiera di arrivo linea 3P +N+T per conduttori fino a 35 mmq

- morsetto di messa a terra della struttura metallica della stazione

- piastra di fondo per accesso alla camera di separazione

- sezionatore generale 4P 80A

- n.1 circuito di alimentazione presa Tipo 2 composto da: interruttore magnetotermico 4P 32A curva D 6kA con differenziale 30 mA istantaneo classe B, bobina di sgancio a lancio di corrente 24Vdc, contatore di energia digitale 3P +N 65A con uscita BUS, contattore di potenza 4P - 32A - 24Vdc

- n.1 circuito di alimentazione presa tipo 3A composto da: interruttore magnetotermico 2P 16° curva 6kA con differenziale 30mA istantan eo classe A, , bobina di sgancio a lancio di corrente 24Vdc, contatore di energia digitale 1P +N 32A con uscita BUS, contattore di potenza 2P - 16A - 24Vdc

- circuito di alimentazione ausiliario composto da sezionatore o portafusibili 1p+N 4°gG, alimentatore 230Vac/24Vdc 60W, coppia di batterie 12Vdc 1,2Ah (alimentazione di emergenza blocchi antiestrazione)

- Scheda elettronica di controllo avente le seguenti funzioni: carica in "modo 3" con circuito pilota pwm, identificazione taglia del cavo, misurazione energia erogata e corrente assorbita, controllo apertura contattore, identificazione dell'utente abilitato alla ricarica, gestione blocco coperchio e antiestrazione spina, gestione carica in assenza di tensione, funzionamento in modo stand-alone, predisposizione per comunicazione seriale

La colonnina sarà dotata di:

- sistemi a led che indichino lo stato di funzionamento dei due lati della stazione

- il/i display LCD retroilluminato/i che fornisca all'utente le istruzioni su come effettuare la ricarica e visualizzi le informazioni relative alla ricarica in corso;

- il lettore RFID per riconoscimento tag;

Per quanto concerne la comunicazione tra veicolo e l'infrastruttura di ricarica lo standard è IEC 61851-1. Tale dispositivo prevede un'elettronica di controllo che utilizza un sistema di comunicazione "universale" tra la stazione ed il veicolo attraverso un circuito PWM (Pulse width Modulation). Il funzionamento del circuito PWM è descritto nell'allegato A della norma IEC/EN 61851-1 e provvede alla comunicazione tra stazione di ricarica e veicolo elettrico: la stazione comunica al veicolo la disponibilità di rete attraverso un segnale modulato in frequenza, il veicolo adatta il carico restituendo il proprio stato attraverso un valore in tensione. Nel caso di veicoli spovvisti di PWM, il circuito funziona in modo semplificato misurando il solo valore di resistenza di terra limitando la corrente di carica a 16 A. Nell'allegato informativo B.5 della

norma IEC/EN 61851-1 è descritto il funzionamento del “resistor conding” per la determinazione della taglia del cavo. In funzione della portata viene inserita una resistenza tra il contatto PP e la terra il cui valore identifica la taglia del cavo. Il circuito PWM provvede poi a controllare che la corrente di carica non sia superiore a quella massima prelevabile.

Altre caratteristiche generali sono:

Corrente nominale: 50 A

Tensione nominale: 400Vac

Frequenza: 50/60 Hz

Tensione di isolamento: 500V

Grado di protezione: IP54

Temperatura d’impiego: -25°C +40°C

Grado IK a 20°C: IK 10

Il sistema di collegamento tra le colonnine e il server ritenuto migliore per il funzionamento della rete (LAN, WLAN, ADSL) sarà proposto dal concorrente insieme alla quantificazione deii relativi costi di gestione.

Le stazioni saranno dotate di un sistema di interfaccia GSM/GPRS per il collegamento tra loro e ad un server locale il cui accesso è esclusivo dell’amministratore delle stazioni. Il server oltre a fungere da concentratore di dati, contiene il software con il quale è possibile la gestione degli utenti, il monitoraggio e la configuarazione delle stazioni, la contabilizzazione dei consumi, ecc. Attraverso il programmatore di card, l’amministratore può condizionare la ricarica (tempo determinato, numero di accessi). Per offrire un maggior numero di punti di abilitazione all’utenza sono richieste più licenze del software di gestione, corredati della periferica per la programmazione di card, da installare presso postazioni client periferiche rispetto al server di sistema.

In alternativa a tale configurazione le stazioni di ricarica possono comunicare con la suddetta interfaccia GSM/GPRS, direttamente con un web server di cui la stazione appaltante non è proprietaria ma al quale può accedere in qualità di amministratore delle stazioni di ricarica.

Attraverso il web server è possibile la gestione degli utenti, il monitoraggio e la configurazione delle stazioni, la contabilizzazione dei consumi, ecc.

L’accesso al web server deve inoltre essere possibile anche da parte degli utenti, limitatamente al proprio account.

In entrambi i casi l’amministratore delle stazioni deve poter visualizzare in tempo reale:

- lo stato del sistema (colonnina libera, occupata, in funzione, etc)

- registrare i consumi

- estrarre report sull’utilizzo delle colonnine e loro disponibilità

- visualizzare gli allarmi, gli allarmi in particolare devono anche essere inviati tramitemail e/o sms all’amministratore.

L’ utilizzo delle colonnine è consentito agli utenti abilitati al servizio mediante smartcard personale con tecnologia contactless.

Le colonnine dovranno rimanere in funzione 24 ore su 24, senza la presenza nelle stazioni di personale lavorativo dedicato, resta inteso che l’accesso alle stesse da parte dell’utente è subordinato ad eventuali orari di apertura e chiusura dei parcheggi, ove si tratti di parcheggi in struttura, al contrario non dovranno esserci limitazioni all’accesso nel caso di parcheggi su strada.

A seguito di identificazione dell'utente abilitato, il sistema provvederà automaticamente a conteggiare il tempo di ricarica e l’energia erogata e ad addebitare il costo della ricarica sulla smartcard. Il software di gestione deve:

- possedere un’interfaccia di semplice utilizzo in lingua italiana;

- avere un login operatore tramite controllo nome utente e password effettuato

dal software applicativo;

- importare file dati in manuale ed in automatico;

- gestire i dispositivi del sistema complessivo dislocati nelle varie postazioni periferiche;

- disporre di funzioni di controllo e diagnostica per verificare il funzionamento delle postazioni periferiche;

- disporre di una banca dati e delle funzioni necessarie per la gestione dei dati raccolti;

- disporre di funzioni per l'elaborazione dei dati in forma di statistiche tabellari e grafiche;

- disporre di funzioni che permettono di estrarre i dati raccolti dalla banca dati in modo da renderli accessibili ad altri sistemi.

Il servizio di manutenzione a garanzia della fornitura dovrà avere una durata minima di 12 (dodici) mesi. Gli interventi su guasto coperto dalla garanzia dovranno essere effettuati da personale specializzato entro 48 ore dalla segnalazione mediante fax ad apposito numero comunicato dall'Appaltatore con le attrezzature necessarie ed opportune e dovranno essere comprensivi di tutte le riparazioni e sostituzioni richieste per il regolare funzionamento e la completa affidabilità e buona conservazione dei diversi componenti del sistema (full service).

Le colonnine per la ricarica ed i relativi componenti devono essere realizzati secondo criteri che tengano nella massima considerazione la riduzione dei tempi di manutenzione, facilitando la localizzazione dei guasti, la sostituibilità dei componenti e la possibilità di riparazione e di ispezione periodica.

La manutenzione, deve essere organizzata in modo tale che sia garantito il funzionamento contemporaneo di almeno l'80% dei punti di ricarica sul totale di quelli installati e che l'inutilizzabilità di uno di essi per guasto non sia superiore a 7 giorni.

Norme di riferimento:

- EN 61851-1 (2011): "Eletric vehicle conductive charging system. Part1: General requirement".

- EN 61439 – 1 (2011): "Low-voltage switchgear and control gear assemblies. Part1: General requirement"

Art. 129. Impianti elettrici in generale

I materiali da impiegare devono essere conformi alle leggi e regolamenti vigenti.

Dovranno essere rispondenti alle norme CEI, UNI e alle tabelle di unificazione UNEL vigenti in materia ove queste, per detti materiali e apparecchi, risultassero pubblicate e corrispondere alle specifiche prescrizioni progettuali.

La rispondenza dei materiali e degli apparecchi dovrà essere attestata, ove previsto, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ) o di contrassegno equipollente (ENEC-03).

Art. 130. Esecuzione di cavidotti lungo strade esistenti

L'esecuzione dei cavidotti lungo le strade esistenti dovrà essere eseguita con le seguenti modalità:

— il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in conglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica;

— esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate nei disegni progettuali;

— fornitura e posa, nel numero stabilito nel progetto, di tubazioni in materiale plastico a sezione circolare. Le giunzioni fra tubi e il collegamento dei tubi con pozzetti saranno eseguite mediante idonee sigillature;

— formazione di cassonetto in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente lisciato in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;

— il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dalla direzione dei lavori. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dal termine del getto di calcestruzzo.

— le linee sotterranee in cavo dovranno essere poste almeno a 0,70 m dalla superficie del terreno e difese dalle varie eventuali sollecitazioni con adatte opere. Le derivazioni dovranno essere eseguite all'interno di appositi pozzetti.

Art. 131. Pozzetti

I pozzetti dovranno essere collocati in corrispondenza delle derivazioni, e dei cambi di direzione.

I chiusini dei pozzetti debbono essere di tipo carrabile quando sono realizzati lungo strade o passi carrai.

Nell'esecuzione dei pozzetti con chiusino in ghisa dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

— formazione di platea in calcestruzzo dosata a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua;

— formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni e malta di cemento;

— conglobamento, nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto; sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;

—formazione, all'interno dei pozzetti, di rinzaffo in malta di cemento grossolanamente lisciata;

— fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio, per traffico incontrollato, luce netta 50 cm x 50 cm, peso ca. 90 kg, con scritta "Illuminazione Pubblica" sul coperchio;

— riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati.

Se previsto saranno impiegati pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio rimovibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

Art. 132. Fornitura di cavi

L'esecutore, ha l'onere della fornitura e posa in opera dei cavi bt in base alle necessità dettate dalla Direzione Lavori o dal progetto esecutivo fornito. Gli elementi essenziali che costituiscono un cavo sono il conduttore, destinato al trasporto della corrente elettrica, e l'isolamento, destinato ad isolare elettricamente il conduttore dall'ambiente ed a sopportare nel tempo la tensione di esercizio.

Le sezione ed il tipo di cavo sono le stesse già in uso dall'ENEL per gli impianti di bassa Tensione. In ogni caso tutti i materiali dovranno essere a normativa Enel e dovranno essere approvati prima della loro fornitura dalla Direzione lavori.

Art. 133. Posa cavi

Per evitare eventuali danneggiamenti meccanici sul cavo, durante la posa, si dovrà sempre tenere conto dello sforzo di tiro massimo ammesso per quel tipo di cavo (esercitando il tiro unicamente sul conduttore) come evidenziato nelle tabelle del costruttore del cavo.

L'esecutore è tenuta alla fornitura di tutte le attrezzature necessarie alla posa del cavo; cavalletti per bobine, rulli, calze di tiro, corde ecc., nonché il personale necessario al maneggio del cavo durante la posa.

Dovrà inoltre essere posato a circa 30 cm dall'estradosso della protezione meccanica un nastro monitore di colore rosso con dicitura "CAVI ELETTRICI".

La profondità di posa su strade pubbliche dovrà essere quella prescritta dal Nuovo Codice della Strada che fissa la profondità minima dall'estradosso pari a 1,00 metri. Mentre per suoli privati, valgono le profondità minime stabilite dalle Norme CEI 11-17.

Il riempimento della trincea e il ripristino della superfice devono essere effettuati, nella generalità dei casi, ossia in assenza di specifiche prescrizioni imposte dal proprietario del suolo, secondo le prescrizioni del Capitolato Tecnico di Appalto vigente.

Art. 134. Tubazioni e tubi doppia parete

<u>Tubi in polietilene ad alta densità</u>

Sui tubi devono essere riportate in modo indelebile le indicazioni sottoriportate.

- Materiale impiegato;

- sigla o marchio del costruttore;

- anno di fabbricazione

- sigla "N".

Il colore dei cavidotti dovrà essere diverso dall'arancione, giallo, rosso e blu. La Norma CEI 11-17, "Cavi in tubo o condotto", prescrive che il diametro nominale interno del tubo deve essere maggiore di 1,4 volte il diametro del cavo o del fascio di cavi.

E - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 135. Norme generali

I prezzi contrattuali al netto del ribasso d'asta od aumento contrattuale sono comprensivi di tutti gli oneri generali e speciali specificati negli atti contrattuali e nel presente capitolato ed ogni altro onere che, pur se non esplicitamente richiamato, deve intendersi consequenziale nell'esecuzione e necessario per dare il lavoro completo a perfetta regola d'arte.

Nei prezzi contrattuali sono, dunque, compensate tutte le spese principali ed accessorie, le forniture, i consumi, la mano d'opera, il carico, il trasporto e lo scarico, ogni lavorazione e magistero per dare i lavori ultimati nel modo prescritto, tutti gli oneri ed obblighi precisati nell'art. 13 del presente capitolato speciale, le spese generali e l'utile dell'esecutore.

I lavori saranno pagati in base alle misure fissate dal progetto anche se le stesse, all'atto della misurazione, dovessero risultare superiori; potrà tenersi conto di maggiori dimensioni soltanto nel caso che le stesse siano state ordinate per iscritto dalla direzione dei lavori.

L'esecutore dovrà presentarsi, a richiesta della direzione dei lavori, ai sopralluoghi che la stessa riterrà opportuno per le misurazioni dei lavori ed in ogni caso l'esecutore stesso potrà assumere l'iniziativa per le necessarie verifiche quando riterrà che l'accertamento non sia più possibile con il progredire del lavoro.

Per tutte le opere oggetto dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche o a numero o a peso in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi.

Art. 136. Demolizioni

I prezzi fissati in tariffa per la demolizione delle murature o strutture si applicheranno al volume o alla superficie effettiva delle strutture o delle murature da demolire.

La demolizione dei fabbricati, di qualsiasi tipo e struttura, se non diversamente disposto, sarà compensata a metro cubo vuoto per pieno, con esclusioni di aggetti, cornici, balconi, ecc. e limitando la misura in altezza dal piano di campagna al piano di calpestio se trattasi di tetto piano o alla linea di gronda se trattasi di tetto a falde; resta comunque a carico dell'appaltatore, senza che possa essere richiesto alcun compenso, l'onere della demolizione delle pavimentazioni di piano terreno.

Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati nell'art. 63 del presente capitolato speciale ed in particolare la scelta, l'accatastamento ed il trasporto a rifiuto dei materiali, nonché i ponti di servizio, le impalcature, e sbadacchiature.

I prezzi medesimi, al netto del ribasso d'asta od aumento contrattuale offerto sotto tutte le condizioni del presente capitolato speciale e del contratto si intendono accettati dall'appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a suo rischio e quindi sono fissi ed invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità, salvo l'eventuale applicazione delle leggi che consentono la revisione dei prezzi contrattuali.

I materiali utilizzabili che, ai sensi del suddetto articolo, dovessero venire reimpiegati dall'appaltatore, a semplice richiesta della direzione dei lavori, verranno addebitati all'appaltatore stesso, considerandoli come nuovi, in sostituzione dei materiali che egli avrebbe dovuto provvedere, e cioè allo stesso prezzo fissato per questi nell'elenco, ovvero, mancando esso, al prezzo commerciale al netto del ribasso d'asta o dell'aumento contrattuale.

L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto perciò dall'importo netto di lavori, in conformità a quanto dispone l'art. 36 del capitolato generale

Art. 137. Murature

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiori a 1,00 m e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m rimanendo per questi ultimi, all'appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Nei prezzi delle murature di qualsiasi specie, qualora non debbano essere eseguite con paramento a faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Qualunque sia la curvatura data dalla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le murature miste di pietrame e mattoni saranno misurate come le murature in genere di cui sopra e con i relativi prezzi di tariffa s'intendono compensati tutti gli oneri di cui all'art. 74 del presente capitolato per l'esecuzione in mattoni di spigoli, angoli, spallette, squarci, parapetti, ecc.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo di aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature, maggiorati dell'apposito sovrapprezzo di cui alla tariffa stessa.

Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso.

Nei prezzi unitari delle murature da eseguire con pietrame di proprietà dell'amministrazione, come in generale in tutte le categorie di lavoro per le quali s'impiegano materiali di proprietà dell'amministrazione (non ceduti all'appaltatore), s'intende compreso ogni onere per trasporto, ripulitura, adattamento e posa in opera dei materiali stessi.

Le murature eseguite con materiali ceduti all'appaltatore saranno valutate con i prezzi delle murature in pietrame fornito dall'appaltatore, intendendosi in questi prezzi compreso e compensato ogni onere per tra sporto, lavorazione, pulitura, messa in opera, ecc., del pietrame ceduto.

Le murature di mattoni ad una testa od un foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a i m intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

Le volte, gli archi e le piattabande, in conci di pietrame o mattoni di spessore superiore ad una testa, saranno anch'essi pagati, a volume ed a seconda del tipo, struttura e provenienza dei materiali impiegati, con i prezzi di elenco, con i quali si intendono compensate tutte le forniture, lavorazioni e magisteri per dare la volta completa con tutti i giunti delle facce viste frontali e d'intradosso profilati e stuccati.

Le volte, gli archi e le piattabande in mattoni, in foglio o ad una testa, saranno pagate a superficie, come le analoghe murature.

I prezzi stabiliti in tariffa per la lavorazione delle facce viste che siano da pagare separatamente dalle murature comprendono non solo il compenso per la lavorazione delle facce viste, dei piani di posa e di combacia mento, ma anche quello per l'eventuale maggior costo del pietrame di rivestimento, qualora questo fossi previsto di qualità e provenienza diverse da quelle del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna.

La misurazione dei paramenti in pietrame e delle cortine di mattoni verrà effettuata per la loro superficie effettiva, dedotti i vuoti e le parti occupate da pietra da taglio od artificiale.

Nella muratura in pietra da taglio, la pietra stessa, da pagarsi a volume, sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del primo parallelepipedo retto rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri pezzi da pagarsi a superficie saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.

Per le pietre di cui una parte viene lasciata greggia, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto delle dimensioni assegnate ai tipi prescritti.

Nei relativi prezzi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri di cui ai precedenti artt. 94 e 108, per quest'ultimo sempre quando la posa in opera non sia pagata a parte.

Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera

Art. 138. Opere in ferro

Tutti i lavori in ferro saranno, in genere, valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'appaltatore, escluse bene inteso dal peso le verniciature e le coloriture.

Nei prezzi dei lavori in ferro è compreso ogni e qualunque compenso per le forniture accessorie, per lavo razioni, montaggio e posa in opera.

Sono pure compresi e compensati:

— l'esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, le impiombature e suggellature, le malte ed il cemento, nonché la fornitura del piombo per le impiombature;

— gli oneri e spese derivanti da tutte le norme e prescrizioni contenute nell'art. 97;

— il tiro ed il trasporto in alto, ovvero la discesa in basso, e tutto quanto è necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza.

In particolare i prezzi delle travi in ferro a doppia T o con qualsiasi altro profilo, per solai, piattabande, sostegni, collegamenti, ecc., valgono anche in caso di eccezionale lunghezza, grandezza o sezione delle stesse, e di tipi per cui occorra un'apposita fabbricazione. Essi compensano, oltre il tiro ed il trasporto in alto, ovvero la discesa in basso, tutte le forature, tagli, lavorazioni, ecc., occorrenti per collegare le teste di tutte le travi dei solai con tondini, tiranti, cordoli in cemento armato, ovvero per applicare chiavi, coprichiavi, chiavarde, staffe, avvolgimenti, bulloni, chiodature, ecc., tutte le opere per assicurare le travi ai muri di appoggio, ovvero per collegare due o tre travi tra di loro, ecc., e qualsiasi altro lavoro prescritto dalla direzione dei lavori per la perfetta riuscita dei solai e per fare esercitare alle travi la funzione di collegamento dei muri sui quali poggiano.

Nel prezzo del ferro per armature di opere in cemento armato normale o precompresso, oltre alla lavorazione e allo sfrido, è compreso l'onere per la legatura dei singoli elementi con filo di ferro e la posa in opere dell'armatura stessa.

Art. 139. Tubazioni

Le tubazioni in genere verranno valutate in base alla loro massa o in base alla loro lunghezza ed i prezzi di elenco compensano tutti gli oneri previsti all'art. 100 del presente capitolato speciale, con esclusione dei sotto- fondi e dei rivestimenti in calcestruzzo che, se non diversamente disposto, saranno valutati a parte con i relativi prezzi; sarà, invece, compreso, se non diversamente stabilito, l'onere delle protezioni, degli isolamenti acustici e delle colorazioni distintive.

La valutazione delle tubazioni in grès, ed in cemento sarà fatta a metro lineare, misurando la lunghezza delle tubazioni sull'asse senza tener conto delle parti sovrapposte. Per le tubazioni in grès, i pezzi speciali, se non diversamente stabilito nell'elenco dei prezzi, saranno valutati ragguagliandoli alla tubazione stessa di pari diametro, con le quantità riportate nel seguente prospetto:

— curve semplici a 45° øi < 20 cm 1,50 m

— curve semplici a 45° øi > 20 cm 2,50 m

— curve a squadro a 90° øi <20 cm 1,50 m

— curve a squadro a 90° øi > 20 cm 2,50 m

— riduzioni 1,00 m

—ispezioni con tappo 2,00 m

—tappi piani 2,25 m

—sifone verticale 5,00 m

—sifone orizzontale 8,00 m

La valutazione delle tubazioni metalliche sarà fatta in base alla loro massa od in base al loro sviluppo in lunghezza misurata sull'asse delle tubazioni stesse senza tener conto delle parti sovrapposte, in base ai tipi approvati dalla direzione dei lavori; è compreso nei prezzi di elenco, se non diversamente disposto, l'onere dei materiali di giunzione e la relativa posa in opera comprensiva di tutti gli accessori necessari (staffe, collari, supporti, ecc.).

Nel caso di valutazione in base alla massa si terrà conto unicamente delle tubazioni e dei pezzi di giunzione (flange, controflange, ecc.) con esclusione del piombo, della canapa, degli anelli di gomma, ecc.

L'onere della fornitura dei, pezzi speciali è compreso, se non diversamente stabilito dall'elenco dei prezzi, nel prezzo delle tubazioni.

Per le tubazioni in acciaio se l'onere dei pezzi speciali risultasse incluso nel prezzo e se la valutazione fosse prevista in base alla massa, i pezzi speciali verranno valutati per una massa pari a quella reale moltiplicata per 2 nel caso di pezzi speciali di tipo semplice (curve, riduzioni, raccordi, ecc.), per 2,25 nel caso di pezzi speciali ad una diramazione e per 2,50 per quelli a due diramazioni; se, invece la valutazione fosse prevista in base alla lunghezza, i pezzi speciali verranno valutati in base ad una lunghezza pari a quella reale, presa nella maggiore dimensione, moltiplicata per i coefficienti precedentemente riportati nel caso di valutazione in base alla massa.

Per le tubazioni in ghisa se l'onere dei pezzi speciali risultasse incluso nel prezzo gli stessi, se non diversa-

mente stabilito nell'elenco dei prezzi, saranno valutati ragguagliandoli alla tubazione stessa di pari diametro,

con le quantità riportate nel seguente prospetto:

—flange di riduzione — piatti di chiusura 1,50 m

—riduzione a due flange 2,50 m

—giunzioni ad una flangia 2,25 m

—giunzione flangia-bicchiere — manicotti a due bicchieri 3,00 m

—curve a due bicchieri 11°15'-22°30' 3,50 m

—curve a due bicchieri 45o..900 4,00 m

—TI a due bicchieri o a tre bicchieri 5,00 m

—riduzioni a due bicchieri 3,25 m

La valutazione delle tubazioni in PVC, in polietilene, in PRFV, ecc., sarà fatta a metro lineare, misurando la lunghezza delle tubazioni sull'asse senza tener conto delle parti sovrapposte. Per le tubazioni in PVC, se non diversamente stabilito nell'elenco dei prezzi, i pezzi speciali saranno valutati ragguagliandoli alla tubazione

stessa di pari diametro, con le quantità riportate nei seguenti prospetti:

a)tubi in PVC tipo UNI 7441-75 (per fluidi in pressione)

— curve aperte o chiuse 3,00 m

— TI a 45° o 90° 4,00 m

— croci 6,00 m

— manicotti — riduzioni — tappo maschio 2,00 m

— prese a staffa 0 e <40 mm 3,50 m

— prese a staffa 0 e > 50 mm 2,00 m

b)tubi in PVC tipo UNI 7443-75 (per condotte di scarico dei fluidi)

— curve aperte o chiuse 1,00 m

— curve con ispezione a tappo 3,00 m

— ispezioni lineari 1,75 m

— braghe semplici — TI semplici 1,75 m

— braghe doppie — TI doppi 2,25 m

— braghe aY 3,00m

— braghe a Y con ispezione a tappo 3,25 m

— sifoni con ispezione a tappo 3,50 m

— tappi a vite 1,25 m

c)tubi in PVC tipo UNI 7447-75 (per condotte di scarico interrate)

curve aperte o chiuse 1,00 m

— braghe semplici — TI semplici 1,00 m

— braghe doppie — TI doppi 1,50 m

— braghe a Y 1,75 m

— tappi 1,25 m

Art. 140. Tinteggiature, coloriture e verniciature

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri di cui all'art. 101 del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osserveranno le norme seguenti:

a) per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra e allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi o dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra o dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

b) per le finestre senza persiane, ma con controsportelli, si computerà tre volte la luce netta dell'infisso, essendo così compensata anche la coloritura dei controsportelli e del telaio (o cassettone);

c) per le finestre senza persiane e senza controsportelli si computerà una volta sola la luce netta dell'in fisso, comprendendo con ciò anche la coloritura della soglia e del telaio (o cassettone);

d) per le persiane comuni si computerà tre volte la luce netta dell'infisso, comprendendo con ciò anche la coloritura del telaio;

e) per le persiane avvolgibili si computerà due volte e mezzo la luce netta dell'infisso, comprendendo con ciò anche la coloritura del telaio ed apparecchio a sporgere, salvo il pagamento a parte della coloritura del cassettoncino coprirullo;

f) per il cassettone completo, tipo romano, cioè con controsportelli e persiane, montati su cassettone, si computerà sei volte la luce netta dell'infisso, comprendendo con ciò anche la coloritura del cassettone e della soglia;

g) per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, infissi di vetrine per negozi, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

h) per le opere in ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata una volta l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;

i) per le opere in ferro ornate, cioè come alla lettera precedente, ma con ornati ricchissimi, nonché per le pareti metalliche e le lamiere stirate, sarà computata una volta e mezzo la loro superficie, misurata come sopra;

i) per le serrande da bottega in lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computata tre volte la luce netta del vano, misurato, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensata anche la coloritura della superficie non in vista;

m) i radiatori dei termosifoni saranno pagati ad elemento, indipendentemente dal numero delle colonne di ogni elemento e della loro altezza.

n) l'applicazione della carta fodera e da parati sarà misurata per la sola superficie della parte rivestita, senza cioè tener conto delle sovrapposizioni, e nel relativo prezzo è compreso ogni onere di cui al precedente art. 101

Tutte le coloriture o verniciature s'intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura, di nottole, braccioletti e simili accessori.

Art. 141. Impianti elettrici

a) Canalizzazioni e cavi

— I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera. Sono comprese le incidenze per gli sfidi e per i mezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.

— I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo i m per ogni quadro al quale essi sono attestati. Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfidi, i capi corda ed i marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.

— I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi.

— I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto. Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm morsetti fissi oltre tale sezione.

— Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione.

Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi, pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

b) Apparecchiature in generale e quadri elettrici

— Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti. Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

— I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:

— superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP); numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.

Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per conte nere le apparecchiature, le etichette, ecc. Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:

a) il numero dei poli;

b) la tensione nominale;

c) la corrente nominale;

d) il potere di interruzione simmetrico;

e) il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello); comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.

— I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità. Sono comprese le lampade, i portalampade e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

— I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato. Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio che saranno valutati a numero.

OPERE DI ASSISTENZA AGLI IMPIANTI

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

— scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;

— apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;

— muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;

— fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;

— formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;

— manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;

— i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;

— il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;

— scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;

— ponteggi di servizio interni ed esterni;

— le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolati in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

La valutazione dei vari elementi degli impianti sarà effettuata a numero, a massa, secondo la lunghezza o con riferimento ad altre specifiche modalità di misura, in rapporto a quanto particolarmente stabilito nell'elenco dei prezzi; ove invece il prezzo di ciascun impianto fosse stabilito forfettariamente, esso comprende e compensa, se non diversamente previsto, tutte le forniture, le lavorazioni, i montaggi, le prestazioni principali ed accessorie e gli oneri tutti stabiliti nei relativi articoli del presente capitolato speciale.