**OGGETTO**: **lavori per la realizzazione e/o ristrutturazione delle postazioni della rete regionale di avvistamento degli incendi, anche mediante espropriazione di pubblica utilità costruzione e ristrutturazione ed adeguamento delle strutture adibite ad avvistamento degli incendi**;

**COMMITTENTE**: ENTE FORESTE DELLA SARDEGNA – SERVIZIO ANTINCENDIO, PROTEZIONE CIVILE E INFRASTRUTTURE

# CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

## ELENCO DELLE LAVORAZIONI, DEI MATERIALI E ESECUZIONE DELLE OPERE

Redato da: dott. Ing. Francesco Cappai, Geometra Marco Caboi

Il Direttore del Servizio A.P.I.

dott. ing. Paolo Botti

Ente Foreste della Sardegna

# REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

OGGETTO: **lavori di ristrutturazione e costruzione ed adeguamento delle strutture delle postazioni della rete regionale di avvistamento degli incendi;**

COMMITTENTE: Ente Foreste della Sardegna – Servizio Antincendio, Protezione Civile e Infrastrutture

## CAPITOLATO GENERALE D'APPALTO

# Sommario

CAPITOLO 1. CONTENUTO DELL'APPALTO Art. 1 Oggetto dell'Appalto ..... 11

Art. 2. Corrispettivo dell'appalto a corpo ..... 11

Art. 3 Categoria prevalente, categorie subappaltabili ..... 12

Art. 3.1. Modalità di stipulazione del contratto (a corpo) e pagamenti ..... 12

Art. 4 Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili ..... 13

Art. 5 Documenti contrattuali ..... 13

Art. 5.1 Coperture assicurative ..... 14

Art. 7 Elenco delle lavorazioni previste per costruzione, manutenzione, ristrutturazione straordinaria e messa a norma ..... 16

Art. 6.1 Tipologia dei lavori ..... 16

CAPITOLO 2 - DISPOSIZIONI TECNICHE - QUALITÀ DEI MATERIALI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - VERIFICHE E ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI - NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI ..... 19

Art. 7. Materiali in genere ..... 19

Art. 7 A. Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, metalli, tubazioni, apparecchi igienico sanitari, rubinetterie ..... 19

Art. 7.B Acqua ..... 19

Art. 7.C Calci ..... 19

Art. 7.D Cementi e agglomerati cementizi. ..... 19

Art. 7.E Pozzolane ..... 20

Art. 7.F Gesso ..... 20

Art. 7.G Resine ..... 20

Art. 7.H Sabbie ..... 22

Art. 7.I Materiali ferrosi e metalli vari ..... 22

Art. 7.L Tubazioni ..... 23

Art. 7. M - Apparecchi igienico sanitari ..... 27

Art. 7. N - Rubinetterie ..... 27

Art. 8. Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte ..... 28

Art. 8.1 Inerti ..... 28

Art. 8.2 Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: ..... 28

Art. 9. Elementi di laterizio e calcestruzzo ..... 28

Art. 10. Armature per calcestruzzo ..... 29

Art. 11. Prodotti a base di legno ..... 31
Art. 11.1 Definizione dei prodotti a base di legno. ..... 31
Art. 11.2 Segati di legno. ..... 31
Art. 11.3 Pannelli a base di fibra di legno. ..... 31
Art. 11.4 Pannelli di legno compensato e paniforti. ..... 32
Art. 12. Prodotti per pavimentazione ..... 32
Art. 12.1 Definizione ..... 32
Art. 12.2 I prodotti di legno ..... 32
Art. 12.3 Le piastrelle di ceramica ..... 33
Art. 12.4 I prodotti di resina ..... 34
Art. 12.5 I prodotti di calcestruzzo ..... 36
Art. 12.5.1 I masselli di calcestruzzo ..... 36
Art. 12.6 I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni ..... 37
Art. 13. Prodotti per coperture discontinue (a falda) ..... 38
Art. 13.1 Definizione ..... 38
Art. 13.2 Le tegole e i coppi di laterizio ..... 38
Art. 13.3 Le lastre in acciaio isolanti ..... 39
Art. 14. Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture ..... 39
Art. 14.1 Definizione ..... 39
Art. 14.2 Le membrane per coperture ..... 40
Art. 14.3 Le membrane a base di elastometri e di plastometri ..... 42
Art. 15. Prodotti di vetro (lastre, profilati ad U e vetri pressati) ..... 43
Art. 15.1 Definizione ..... 43
Art. 15.2 I vetri piani trasparenti float ..... 43
Art. 15.3 I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) ..... 44
Art. 15.4 I vetri piani stratificati ..... 44
Art. 16. Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili) ..... 45
Art. 16.1 Sigillanti ..... 45
Art. 16.2 Adesivi ..... 45
Art. 16.3 Geotessili ..... 46
Art. 17. Infissi ..... 46
Art. 18. Prodotti per rivestimenti interni ed esterni ..... 50
Art. 18.1 Definizione ..... 50
Art. 18.2 Prodotti rigidi ..... 51

Art. 18.3 Prodotti fluidi od in pasta ..... 51
Art. 19. Prodotti per isolamento termico ..... 52
Art. 19.1 Definizione ..... 52
Art. 19.2 Materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate ..... 53
Art. 20. Controsoffitti ..... 53
Art. 20.1 Pannelli in gesso ..... 53
Art. 20.2 Pannelli in legno laminato ..... 54
Art. 21. Segnaletica interna ed esterna ..... 54
Art. 22. Prodotti per pareti esterne e partizioni interne ..... 54
Art.22.1 Definizione ..... 54
Art.22.2 Prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari ..... 56
Art. 22.3 Prodotti e componenti per partizioni interne prefabbricate ..... 56
CAPITOLO 3. MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO ..... 57
Art. 23. Tracciamenti ..... 57
Art. 24. Scavi in genere ..... 59
Art. 24 A Scavi di sbancamento ..... 60
Art. 25. Scavi a sezione ristretta e/o obbligata ..... 60
Art. 26. Rilevati e rinterri ..... 61
Art. 27. Demolizioni , rimozioni e tagli a sezione obbligata ..... 62
Art. 27.1 Spicconature di intonaci ..... 64
Art. 27.2 Sabbiature ..... 64
Art. 28. Malte, conglomerati cementizi, solai, riempimenti a secco, vespai, integrazioni e ripristini murature, risarcimenti murature, consolidamenti, intonaci. ..... 64
Art. 28.1 Malte e Conglomerati Opere in C.A. ..... 64
ART. 28.2 - Solai ..... 67
ART. 28.3 – Massetti ..... 68
Art. 28.3 .A Malte additivate ..... 69
Art. 28.4 Riempimenti in pietrame a secco – Vespai ..... 70
Art. 28.5 Integrazione e ripristino delle murature ..... 71
Art.28.6 Risarcitura delle murature mediante la sostituzione parziale del materiale. ..... 72
Art.28.7 Lavori di consolidamento delle murature ..... 72
Art.28.8 Intonaci ..... 72
Art. 29. Esecuzione coperture ..... 75
Art. 29.1 Esecuzione coperture continue –piane .Definizione ..... 75
Art. 29.2 Strati funzionali ..... 76

Art.29.2.A Copertura non termoisolata non ventilata ..... 76
Art.29.2.B Copertura ventilata ma non termoisolata ..... 76
Art.29.2.C Copertura termoisolata non ventilata ..... 76
Art.29.2.D copertura termoisolata e ventilata ..... 77
Art. 29.3 Materiali ..... 77
Art. 29.4 Esecuzione coperture discontinue ( a Falda) ..... 79
Art. 29.4.1 Strati funzionali ..... 80
Art. 29.4.1 A Copertura non termoisolata e non ventilata ..... 80
Art. 29.4.1.B Copertura non termoisolata e ventilata ..... 80
Art. 29.4.1.C Copertura termoisolata e ventilata ..... 80
Art. 29.4.1.D Presenza di altri strati funzionali (complementari) ..... 81
Art. 29.5 Materiali ..... 81
Art. 30. Opere di impermeabilizzazione ..... 84
Art. 30.1 Definizione ..... 84
Art. 30.2 Categorie di impermeabilizzazioni ..... 84
Art. 30.3 Materiali ..... 84
Art. 31. Sistemi per rivestimenti interni ed esterni ..... 86
Art. 31.1 Definizione ..... 86
Art. 31.2 Sistemi realizzati con prodotti rigidi. ..... 86
Art. 31.3 Sistemi realizzati con prodotti flessibili ..... 87
Art. 32. Opere di vetrazione e serramentistica ..... 89
Art. 32.1 Definizione ..... 89
Art. 32.2 Materiali. ..... 90
Art. 32.3 Esecuzione di base per finestre e portoncini in PVC: ..... 91
Art. 33. Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne ..... 100
Art. 33.1 Generalità ..... 100
Art. 33.2 Strati funzionali ..... 100
Art. 34. Esecuzione delle pavimentazioni ..... 102
Art. 34.1 Generalità ..... 102
Art. 34.2 Strati funzionali ..... 102
Art. 34.3 Pavimentazione su strato portante. ..... 104
Art. 34.4 Pavimentazioni su terreno ..... 105
Art. 35. Componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua ..... 107
Art. 35.1 Apparecchi sanitari ..... 107

Art. 35.1.1 Generalità ..... 107
Art. 35.1.2 Apparecchi di vetrochina ..... 107
Art. 35.2 Rubinetti sanitari ..... 108
Art. 35.3 Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici) ..... 109
Art. 35.4 Tubi di raccordo rigidi e flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria) ..... 109
Art. 35.5 Rubinetti a passo rapido, flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi) ..... 109
Art. 35.6 Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi) ..... 111
Art. 35.7 Tubazioni e raccordi ..... 111
Art. 35.8 Valvolame, valvole di non ritorno, pompe ..... 111
Art. 35.9 Apparecchi per produzione acqua calda ..... 112
Art. 35.10 Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua ..... 112
Art. 36. Esecuzione dell'impianto di adduzione dell'acqua ..... 112
Art. 36.1 Generalità ..... 112
Art. 36.2 Materiali ..... 114
Art. 37. Impianto di scarico acque usate ..... 116
Art. 37.1 Definizione ..... 116
Art. 37.2 Materiali ..... 118
Art. 37.2.1 I tubi utilizzabili secondo norme: ..... 118
Art. 37.2.2 Altri componenti ..... 119
Art. 37.3 Materiali per la realizzazione degli impianti ..... 119
Art. 37.4 Impianti trattamento dell'acqua ..... 121
Art. 37.4.1 Legislazione in materia ..... 121
Art. 37.4.2 Tipologie di scarico ..... 123
Art. 37.4.3 Caratteristiche ammissibili per le acque di scarico ..... 123
Art. 37.4.4 Requisiti degli impianti di trattamento ..... 124
Art. 37.4.5 Tipologie di impianto ..... 124
Art. 37.4.6 Caratteristiche dei componenti ..... 125
Art. 37.4.7 Collocazione degli impianti ..... 126
Art. 37.4.8 Controlli durante l'esecuzione ..... 126
Art. 37.5 Collaudi ..... 126
Art. 37.6 Compiti del Direttore dei Lavori ..... 126
Art. 38. Impianto di scarico acque meteoriche ..... 127
Art. 38.1 Definizione ..... 127
Art. 38.2 Materiali ..... 128

Art. 38.3 Materiali per l'impianto ..... 128
Art. 39. Impianto elettrico ..... 130
Art. 39.1 Fotovoltaico ..... 142
Batterie ..... 145
Lampada a led ..... 146
Art. 39.2 Moduli fotovoltaici ..... 146
CAPITOLO 4. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI ..... 147
Art. 40. Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori ..... 147
Art. 41. Norme generali per il collocamento in opera ..... 147
Art. 42 Opere provvisionali ..... 149
Art. 43. Lavori eventuali non previsti ..... 150
CAPITOLO 5. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI ..... 151
Art. 44 A - Valutazione dei lavori a corpo ..... 151
Art. 44 B - Valutazione dei lavori a misura (Valido esclusivamente per le varianti) ..... 151
Art. 45. Scavi in genere ..... 152
Art. 46. Demolizioni e rimozioni ..... 154
Art. 47. Rilevati e rinterri ..... 154
Art. 48. Riempimento con misto granulare ..... 154
Art. 49. Murature in genere ..... 154
Art. 50. Paramenti di faccia a vista ..... 156
Art. 51. Murature in pietra da taglio ..... 156
Art. 52. Calcestruzzi ..... 156
Art. 53. Conglomerato cementizio armato ..... 157
Art. 54. Solai ..... 157
Art. 55. Controsoffitti ..... 158
Art. 56. Coperture a tetto ..... 158
Art. 57. Vespai ..... 158
Art. 58. Pavimenti ..... 159
Art. 59. Rivestimenti di pareti ..... 159
Art. 60. Marmi, pietre naturali o artificiali ..... 159
Art. 61. Intonaci ..... 160
Art. 62. Tinteggiature, coloriture e verniciature ..... 160
Art. 63. Lavori in legname ..... 162
Art. 64. Lavori in metallo ..... 162

Art. 65. Opere in vetro ..... 163
Art. 66. Sigillature ..... 163
Art. 67. Tubi pluviali. Docce Canali di grondai ..... 164
Art. 68. Valutazione dei serramenti ..... 164
Art. 69. Valutazione degli Impianti ..... 164
Art. 70. Valutazione tubazioni , pezzi speciali ed apparecchiature ..... 165
Art. 71. Manodopera ..... 168
Art. 72. Noleggi ..... 169
Art. 73. Opere provvisionali ..... 170
Art. 74. Valutazione dei materiali resi a piè d'opera ..... 170
Art. 75. Trasporti ..... 171
CAPITOLO 6. TERMINI DI ESECUZIONE ..... 172
Art. 76. Consegna e inizio lavori ..... 172
Art. 77. Termini per l'ultimazione dei lavori ..... 172
Art. 78. Proroghe ..... 173
Art. 79. Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori ..... 173
Art. 80. Sospensioni ordinate dal R.U.P. ..... 174
Art. 81. Penali in caso di ritardo - Premio di accelerazione ..... 175
Art. 82. Programma esecutivo dei lavori e cronoprogramma ..... 176
Art. 83. Inderogabilità dei termini di esecuzione ..... 177
Art. 84. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini ..... 177
Art. 84.1. Conto finale ..... 178
Art. 84.2. Svincolo della cauzione e pagamento della rata di saldo ..... 178
Art. 84.3. Clausola finale – rinvio ..... 178
CAPITOLO 7. ESECUZIONE DEI LAVORI ..... 178
Art. 85. Variazione dei lavori ..... 178
Art. 86. Varianti per errori od omissioni progettuali ..... 179
Art. 87. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi ..... 179
CAPITOLO 8. SICUREZZA NEI CANTIERI ..... 180
Art. 88. Norme di sicurezza generali ..... 180
Art. 89. Sicurezza sul luogo di lavoro ..... 180
Art. 90. Piani di sicurezza ..... 180
Art. 91. Modifiche ed integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento ..... 180
Art. 92. Piano operativo di sicurezza ..... 181

Art. 93. Osservanza ed attuazione dei piani di sicurezza ..... 181
CAPITOLO 9. ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE Art. 94. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera ..... 183
Art. 95. Oneri ed obblighi a carico dell'appaltatore ..... 184
Art. 96. Obblighi speciali a carico dell'appaltatore ..... 187
Art. 97. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione ..... 187
Art. 98. Utilizzo dei materiali recuperati o riciclati ..... 188
Art. 99. Disciplina del cantiere ..... 188
Art. 100. Cartello di cantiere ..... 189
Art. 101. Materiali ed oggetti di valore ..... 189
Art. 102. Spese contrattuali, imposte, tasse ..... 190
Tabella A ..... 191
Categoria prevalente e categorie scorporabili e subappaltabili dei lavori ..... 191
Tabella B dei singoli interventi ..... 192
ALLEGATO “C” ..... 193
CARTELLO DI CANTIERE ..... 193
Allegato D ..... 194
PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO ..... 194

# CAPITOLO 1. CONTENUTO DELL'APPALTO

## Art. 1 Oggetto dell'Appalto

L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione degli interventi descritti successivamente ai punti a) e b).

L'intervento è così individuato:

a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: lavori di costruzione e/o ristrutturazione ed adeguamento delle postazioni di avvistamento degli incendi boschivi della rete regionale della Sardegna di cui all'elenco allegato alla determinazione della Giunta Regionale 46/33 del 16/11/2011.

b) descrizione sommaria:

L'intervento ha come oggetto la costruzione e/o ristrutturazione edilizia delle postazioni di avvistamento degli incendi boschivi costituenti la rete regionale di avvistamento appartenenti al patrimonio indisponibile della Regione Sardegna e dati in gestione all'Ente Foreste della Sardegna.

Nello specifico la tipologia dei lavori saranno di costruzione dell'intera torretta di avvistamento, di manutenzione ordinaria e in alcuni casi di manutenzione straordinaria e di demolizione e di ricostruzione. La ristrutturazione interesserà anche la parte impiantistica sia elettrica che idrica sanitaria e di scarico e per , la produzione di energia elettrica, etc..

Tutte le lavorazioni previste e prevedibili verranno eseguite in appalto.

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, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi delle opere edili, degli impianti tecnologici e relativi calcoli dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

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

Trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

## Art. 2. Corrispettivo dell'appalto a corpo

Importi in euro

| Numero | | A corpo | Totale |
|---|---|---|---|
| 1) | Importo esecuzione lavori | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2) | Oneri per attuazione piani di sicurezza | | |
| 1) + 2) | Importo Totale | | |

L'importo contrattuale corrisponde all'importo totale dell'intervento di costruzione, ristrutturazione e manutenzione e messa a norma di tutti i fabbricati di cui all'elenco allegato alla delibera della Giunta Regionale 46/33 del 16.11.2011 e come risultante dal ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara applicato all'importo di cui alla precedente tabella al numero 1), aumentato dell'importo di cui alla tabella al numero 2), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere dei lavori di cui sopra.

L'importo di cui alla tabella al numero 2), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'articolo 131, comma 3, primo periodo, del Codice dei contratti, dell'articolo 100 comma 1 e dell'Allegato XV § 4.1.4 del D.Lgs. 81/08.

## Art. 3 Categoria prevalente, categorie subappaltabili

Ai sensi dell'articolo 61 del D.P.R. n. 207 del 2010 e in conformità all'allegato «A» al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere Edili «OG1». Ai sensi degli articoli 107, 108 e 109 del regolamento DPR 207/2010, le parti di lavoro appartenenti alle categorie diverse da quella prevalente, con i relativi importi, sono indicate nella tabella «A», allegata al presente capitolato quale parte integrante e sostanziale. Tali parti di lavoro sono scorporabili e, a scelta dell'impresa, subappaltabili, alle condizioni di legge e del presente capitolato, fatti salvi i limiti, i divieti e le prescrizioni di cui ai commi successivi.

I lavori appartenenti a categorie generale (serie «OG») diversa dalla prevalente, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a euro 150.000, indicati nel bando di gara, devono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei requisiti di qualificazione per la relativa categoria; in caso contrario devono essere realizzati da un'impresa mandante qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di tipo verticale. Qualora l'appaltatore, direttamente o tramite un'impresa mandante in caso di associazione temporanea di tipo verticale, non possieda i requisiti per una delle predette categorie, deve obbligatoriamente indicare in sede di gara i relativi lavori come subappaltabili, pena la non ammissione alla gara stessa. In ogni caso l'esecutore (sia esso l'appaltatore singolo, che l'impresa mandante o il subappaltatore) deve essere in possesso dei requisiti necessari. I lavori di cui al presente comma, con i relativi importi, sono individuati nella tabella «A» allegata al presente capitolato con il numero 2.

## Art. 3.1. Modalità di stipulazione del contratto (a corpo) e pagamenti

1. Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'articolo 53, comma 4,, del Codice dei contratti.

2. L'importo contrattuale dei lavori a corpo, di cui all'articolo 2, comma 1, colonna 1, come determinato in seguito all'offerta dell'aggiudicatario, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle

parti contraenti, per detti lavori, alcuna successiva verificazione sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

3. Per i lavori a corpo di cui all'articolo 2, comma 1, lettera a), colonna 1), i prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara non hanno alcuna efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile, ai sensi del comma 2, primo periodo; allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e nella «lista delle lavorazioni di cui al comma 1 ,art 119 del DPR 207/2010», ancorché rettificata o integrata dal concorrente, essendo obbligo esclusivo di quest'ultimo il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi.

4. I prezzi unitari offerti dall'aggiudicatario in sede di gara, anche se indicati in relazione al lavoro a corpo, sono per lui vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori a corpo già previsti.

5. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base di gara di cui all'articolo 2, comma 1, lettera a), mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b), costituiscono vincolo negoziale l'importo degli stessi indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali.

6. Il pagamento all'impresa aggiudicataria e al tecnico incaricato potrà essere effettuato dietro la presentazione di certificato di regolare esecuzione delle opere, emesso dal direttore dei lavori confermato dal responsabile del procedimento e ove previsto del certificato di collaudo, così come previsto dall'articolo 229 dpr 207/2010, nonché al rilascio da parte delle Amministrazioni competenti del certificato di agibilità.

## Art. 4 Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 43, commi 6 e 8, e all'articolo 184 del regolamento DPR 207/2010 e all'articolo 10, comma 6 del capitolato generale d'appalto, sono indicati nella tabella "B", allegata a ciascun capitolato esecutivo di ciascuna opera da realizzare.

## Art. 5 Documenti contrattuali

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:

a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;

b) il presente capitolato generale comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;

d) il capitolato esecutivo;

e) le polizze di garanzia;

f) tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo;

g) l'elenco dei prezzi unitari;

h) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 e Allegato XV § 2 del D.Lgs. 81/08, e le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del Codice dei contratti;

i) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti e all'articolo 96 comma 1 g) del D.Lgs. 81/08;

l) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del regolamento DPR 207/2010.

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

a) la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;

b) il Codice dei contratti, approvato con decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163;

c) il regolamento approvato con D.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207;

d) il decreto legislativo 9 aprile 2008 n° 81

e) la Legge Regionale 5/2007.

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

a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;

b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori all'articolo 132 del Codice dei contratti;

c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

Ai sensi dell'art.137 del regolamento DPR 207/2010 i documenti elencati al comma 1 possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il capitolato speciale, il capitolato esecutivo e l'elenco prezzi unitari, purché conservati dalla stazione appaltante e controfirmati dai contraenti.

## Art. 5.1 Coperture assicurative

Ai sensi dell'art. 129 del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163, l'Appaltatore è obbligato a stipulare una o più polizze assicurative che tengano indenni la Stazione Appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o

cause di forza maggiore, e che prevedano anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione.

Di conseguenza è onere dell'Appaltatore, da ritenersi compensato nel corrispettivo dell'appalto, l'accensione di polizze relative:

1) all'assicurazione RCT per il massimale di Euro 1 milione per danni a persone, a cose e animali; tale polizza dovrà specificatamente prevedere l'indicazione che tra le "persone si intendono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante, della Direzione dei Lavori e dei soggetti preposti all'assistenza giornaliera ed al collaudo".

2) all'assicurazione contro i rischi dell'incendio, dello scoppio e dell'azione del fulmine per manufatti, materiali, attrezzature e opere provvisionali di cantiere con massimale pari al 100% dell'ammontare contrattuale.

Le polizze di cui ai precedenti commi dovranno essere accese prima della consegna dei lavori, devono portare la dichiarazione di vincolo a favore della Stazione Appaltante e devono coprire l'intero periodo dell'appalto fino al completamento della consegna delle opere; devono, altresì, risultare in regola con il pagamento del relativo premio per lo stesso periodo indicato e devono essere esibite alla Stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori e comunque prima della liquidazione del primo stato d'avanzamento, al quale non si darà corso in assenza della documentazione comprovante l'intervenuta accensione delle polizze suddette.

## Art. 7 Elenco delle lavorazioni previste per costruzione, manutenzione, ristrutturazione straordinaria e messa a norma

## Art. 6.1 Tipologia dei lavori

Sono previste le seguenti lavorazioni:

- Demolizioni totali di fabbricati con strutture portanti in pietrame in genere, in legno, muratura e ferro.

- Scavi a sezione obbligata eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici e/o attrezzature manuale;

- Trasporto di materiali di risulta, asciutti o bagnati, provenienti dagli scavi;

- Realizzazione di Vespai in pietrame calcareo trachitico, granitico o similari;

- Realizzazione di armatura in acciaio di strutture in cemento armato, in barre tonde, lisce o ad aderenza migliorata;

- Posa in opera di rete elettrosaldata costituita da barre di acciaio ad aderenza migliorata, in maglie quadre in pannelli standard;

- Posa di calcestruzzo per opere non strutturali, magroni di sottofondazione, massetti a terra o su vespaio, platee, rinfianco e rivestimento di tubazioni;

- Posa di calcestruzzo a durabilità garantita per opere strutturali non armate in fondazione o in elevazione;

- Realizzazione di murature portanti in blocchi normatris o similari;

- Realizzazione di muratura in mattoni laterizi forati per tramezzature;

- Esecuzione di tracce in muratura, eseguite a mano, compresa la chiusura delle stesse;

- Realizzazione di coibentazioni termiche di murature;

- Realizzazione di intonaco rustico per interni su pareti verticali e orizzontali;

- Tinteggiatura di pareti e soffitti con due mani di idropittura lavabile traspirante;

- Realizzazione di massettino di malta cementizia di vari spessori, armato con rete metallica zincata;

- Realizzazione di pavimento con mattonelle in cotto;

- Realizzazione di rivestimento di pareti interne con piastrelle smaltate bicottura, a pasta bianca, monocolore o con decorazioni semplici;

- Realizzazione di zoccoletto battiscopa in piastrelle di gres;

- Posa in opera di soglie in lastre di granito dimensioni varie;

- Posa in opera di finestre o portefinestre in profilati estrusi di alluminio anodizzato a giunto aperto o similari in alluminio con finitura finto legno o pvc;

- Posa in opera di portelloni esterni per portafinestra 2 ante in legno;

- Posa in opera di infissi interni ed esterni;

- Realizzazione di solai piani o inclinati realizzati con travetti prefabbricati con traliccio bausta elettrosaldato e fondello in laterizio e pignatte;

- Posa in opera di manto impermeabile monostrato costituito da una membrana prefabbricata elastoplastomerica armata in vetro velo rinforzato;

- Posa in opera di barriera al vapore realizzata con telo estruso additivato con carbon bleck;

- Realizzazione di coperture a tetto con tegole curve (coppi);

- Posa di coibentazione termica sottotegola di tetti a falde eseguita con pannelli in schiuma rigida di polistirene espanso;

- Posa di coibentazione termica di terrazze e coperture eseguita con pannelli rigidi di poliuretano espanso rivestiti su ambo le facce di cartonfeltro bitumato;

- Realizzazione di impianto fotovoltaico, fissato su copertura inclinata o amovibile trasportabile tramite carrello, o fissato alla sul solaio di copertura, per produzione di energia elettrica senza scambio sul postoper potenza installata di 1,0 Kwp;

- Realizzazione scala elicoidale o quadra di varie misure in acciaio zincato;

- Realizzazione di camini a legna;

- Realizzazione di canna fumaria a sezione quadra, parete semplice, in fibrocemento armato con fibre naturali e sintetiche, con assoluta esclusione di fibre di amianto, in canne da m 3,00 con bicchiere sezione 20x20;

- Posa in opera di ringhiera in ferro con altezza variabili;

- Realizzazione impianti elettrici a regola d'arte, in rispondenza alla Legge 1° marzo 1968 n. 186 e al D.M. 37/08, realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico. Sarà utilizzato materiale elettrico costruito ai sensi dell'Art. 2 della Legge n. 791 del 18 ottobre 1977 e dell'Art. 6 del D.M. 37/08;

- Realizzazione di impianti di protezione contro le scariche atmosferiche a gabbia di faraday;

- Realizzazione di impianto di captazione delle acque meteoriche con vasca di raccolta, la stessa vasca potrà essere approvvigionata attraverso autocisterna per acque potabili.;

- Realizzazione di servizio igienico finito, completo di: approvvigionamento idrico , scarico rubinetterie, raccorderie, bidet, lavabo, piatto doccia compreso tutti i materiali minuti di consumo;

- Posa in opera di vasca Imhoff in calcestruzzo armato vibrato in monoblocco realizzata in conformità L. 319/1976 e alle prescrizioni s.o.g.u. n. 48 del 21/02/77;

- Vasca a svuotamento a tenuta in calcestruzzo armato vibrato o di pari caratteristiche.

- Fossa settica in polietilene monoblocco a tenuta, dotata di guarnizioni in gomma, opportunamente nervata per resistere alle pressioni dell'interramento;

- Posa in opera di serbatoio per acqua potabile in polietilene lineare, resistente agli agenti atmosferici e ai raggi UV, insensibile all' invecchiamento.

- Lavori vari come abbassamento del pavimento, demolizione di coperture leggere, rivestimento di piccole parti di fabbricato non computate precedentemente, piccoli tratti di ringhiere in ferro, rivestimento di scale con materiale lapideo ecc;

- Realizzazione staccionata in paletti di legno;

- Posa in opera di strutture prefabbricate in legno lamellare a norma secondo le indicazioni comprese negli elaborati grafici esecutivi.

# CAPITOLO 2 - DISPOSIZIONI TECNICHE - QUALITÀ DEI MATERIALI - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO - VERIFICHE E ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI - NORME PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

## Art. 7. Materiali in genere

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore 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.

## Art. 7 A. Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, metalli, tubazioni, apparecchi igienico sanitari, rubinetterie

## Art. 7.B 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.

## Art. 7.C Calci

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al Regio Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella Legge 26 maggio 1965, n. 595 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici) nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 (Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche).

## Art. 7.D Cementi e agglomerati cementizi.

I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 (Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi) e successive modifiche. Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.

A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 (Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi), i cementi di cui all'Art. 1 lettera A) della Legge 26 maggio 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 maggio 1965, n. 595 e all'Art. 20 della Legge 5 novembre 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.

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

## Art. 7.E Pozzolane

Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal Regio Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.

## Art. 7.F 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 alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

## Art. 7.G Resine

Le resine sono sostanze vetrose e amorfe, allo stato solido-liquido, che subiscono una graduale variazione della viscosità sotto l'effetto del calore. Esse si distinguono in particolare, le resine epossidiche, che si ottengono dalla reazione controllata in ambiente alcalino tra difenilol-propano (bistenolo F) ed epicloridrina, sono caratterizzate dalla presenza di due gruppi epossidici terminali in ogni molecola, che ne rappresentano i punti reattivi e permettono di ottenere un accrescimento del peso molecolare tale da trasformare il prodotto fluido di partenza in una sostanza solida dotata di particolari proprietà (fenomeno di indurimento). Questo a seguito della reazione dei gruppi epossidici con i gruppi funzionali reattivi di alcune sostanze chimiche, come le ammine polifunzionali, che sono conosciute quali induritori delle resine epossidiche. La riuscita di tale reazione - che avviene a temperatura ambiente e non necessita, nella maggior parte dei casi, di un addizionale apporto di calore - dipende dalla miscelazione, da effettuarsi nel modo più completo possibile, dei due componenti.

Le resine indurite dovranno avere i seguenti requisiti:

elevato peso molecolare e consistenza solida;

configurazione molecolare tridimensionale, in modo da conferire loro eccezionali proprietà meccaniche e un'elevata resistenza alla deformazione sotto carico dovuto allo scorrimento;

perfetta adesione ai materiali da costruzione per i quali vengono impiegate, che dipende dal numero di gruppi polari presenti nella molecola e dai legami fisici di affinità che questi stabiliscono con i costituenti minerali dei materiali da costruzione;

completa irreversibilità della reazione di indurimento con conseguente prevedibile stabilità alla depolimerizzazione e al relativo invecchiamento;

limitatissimo ritiro nella fase di indurimento;

assenza nelle molecole di punti idrolizzabili o saponificabili dall'acqua o da sostanze alcaline e dagli aggressivi chimici.

Per quanto riguarda l'applicazione, le metodologie di impiego e posa in opera dipendono dal tipo di intervento che si deve effettuare e la Ditta appaltatrice dovrà attenersi alle indicazioni che le verranno fornite dal Direttore dei Lavori nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Per quanto concerne le caratteristiche meccaniche, i prodotti applicati, una volta induriti, dovranno presentare - per qualunque applicazione - le seguenti proprietà:

resistenze meccaniche nettamente superiori a quelle dei materiali per i quali vengono impiegati;

adesione superiore al punto di rottura del calcestruzzo al taglio e alla trazione;

ritiro trascurabile nel corso della reazione di indurimento;

resistenza a lungo termine alle deformazioni sotto carico per scorrimento e per innalzamento della temperatura di esercizio;

resistenza a lungo termine all'invecchiamento, all'acqua e alle soluzioni aggressive.

La scelta dell'induritore amminico è di fondamentale importanza, poiché esso influenza in maniera notevole le proprietà tecnologiche dei sistemi.

Le sostanze amminiche utilizzate come induritori si distinguono in:

ammine aromatiche, le quali induriscono a bassa temperatura e in presenza d'acqua e conferiscono al sistema elevate resistenze meccaniche, alla temperatura e alla deformazione per scorrimento;

ammine alifatiche, le quali, essendo di peso molecolare alquanto basso, consentono di conferire al sistema una reticolazione tridimensionale molto stretta e completa, da cui ne deriva una resistenza alle deformazioni per scorrimento sotto carico molto elevata. Trattandosi di sostanze idrofile, non consentono un adeguato indurimento in presenza d'acqua, tranne che non vengano addizionate con opportuni prodotti;

ammine cicloalifatiche, le quali sono dotate di scarsa reattività a temperatura ambiente, che, unitamente agli impedimenti sterici causati dalla struttura molecolare, non consente il completamento della reazione di

indurimento. Dovranno essere, pertanto, impiegate solamente nel caso in cui siano possibili operazioni di post-indurimento a caldo, che consentano il raggiungimento di sufficienti caratteristiche meccaniche;

addotti amminici, i quali consentono l'indurimento a temperature estremamente basse e in presenza d'acqua con il raggiungimento di elevati valori delle caratteristiche di resistenza;

resine poliammidiche e induritori poliamminoammidici, che sono fra gli induritori di più vasto impiego e impartiscono elevata flessibilità ai sistemi che li contengono per l'introduzione nel reticolo tridimensionale di catene lineari piuttosto lunghe, che ne consentono una migliore mobilità molecolare. Proprio per questo, non sono da ritenersi idonei nel caso di impieghi quali adesivi di collegamento che debbano trasmettere forze di taglio o di compressione, poiché conferiscono elevati valori di scorrimento sotto carico e limitata resistenza agli incrementi di temperatura.

## Art. 7.H Sabbie

La sabbia da utilizzare nelle malte e nei calcestruzzi (viva, naturale o artificiale) dovrà essere del tutto libera da materie terrose o organiche. Essa dovrà essere, preferibilmente, di qualità silicea (in subordine quarzosa, granitica o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Se necessario, la sabbia dovrà essere lavata con acqua dolce per eliminare la eventuali materie nocive. Alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2%. Per il controllo granulometrico, l'Appaltatore dovrà apprestare e mettere a disposizione della Direzione lavori gli stacci UNI 2332.

La sabbia per murature in genere sarà costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 UNI 2332.

Per gli intonaci, le stuccature, le murature di paramento o in pietra da taglio, la sabbia sarà costituita da grani passanti allo staccio 0,5 UNI 2332.

La sabbia per conglomerati cementizi dovrà rispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 3 giugno 1968 e dal D.M. 25 marzo 1980. La granulometria dovrà essere assortita (tra 1 e 5 mm) e adeguata alla destinazione del getto e alle condizioni di posa in opera. Salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione della Direzione lavori è fatto assoluto divieto di utilizzo della sabbia marina.

Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'Art. ____.

## Art. 7.I 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 D.M. 29 febbraio 1908, modificato dal D.P. 15 luglio 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.

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 alla parte quarta del D.M. 27 luglio 1985 e successive modificazioni ed integrazioni.

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, sente 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 e ne alteri la resistenza e la durata.

## Art. 7.L 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 ZINCATO

I tubi in acciaio zincato 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 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 uniforme 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:

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Diametro interno cm | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 |
| Spessore mm | 20 | 25 | 28 | 28 | 28 | 45 | 50 | 60 | 80 | 100 |
| Massa Kg/ml | 22 | 36 | 48 | 70 | 90 | 125 | 170 | 250 | 350 | 550 |

D) 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 UNI:

- UNI 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.

- UNI 7445-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

- UNI 7447-75 Tubi in PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

- UNI 74498-75 Tubi in 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 dovrò essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo della 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 n. 125 del 18 luglio 1967 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 fino 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 Kgf/cmq; PVC 100 con carico unitario di sicurezza in esercizio fino a 100 Kgf/cmq.

- Tipo 301 - Tubi per condotte discarico e ventilazione installate nei fabbricati con temperatura massima permanente dei fluidi condottati di 50°C.

- Tipo 302 - Tubi per condotte di scarico con temperatura massima permanente dei fluidi condottati di 70°C.

- 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 farli inviare, a cura e spese dell'Appaltatore, ad una laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte dalle norme di unificazione.

Qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore dovrà sostituire tutte le tubazioni con altre aventi i requisiti prescritti, restando a suo carico ogni spesa comunque occorrente nonchè il risarcimento degli eventuali danni.

E) 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 avere sezione e spessore costante per tutta la lunghezza.

F) TUBI DI RAME.

Per l'impiego dei tubi di rame dovranno essere rispettate le norme del R.D. 3 febbraio 1901, n. 45, modificato con R.D. 23 giugno 1904, n. 369 e con il D.P.R. n. 1095 del 3 agosto 1968, quelle di altre leggi, regolamenti e decreti che venissero nel merito inseguito emanati e le norme UNI vigenti.

G) 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 dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- massa volumica 0.92-0.93 Kg/dmc

- resistenza alla trazione min. 100 Kgf/cmq

- allungamento a rottura min 300%

- temperatura di rammollimento da -50°C a +60°C

I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in polietilene ad alta densità (PE a.d.) dovranno 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/dmc

- resistenza alla trazione min. 150 Kgf/cmq

- allungamento a rottura min 500%

- temperatura di rammollimento min 124°C

I tubi dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed avranno spessori normalizzati in funzione delle pressioni nominali di esercizio (PN 2.5, 4, 6, 10)

H) TUBI IN PRFV.

Le tubazioni in poliestere rinforzato con fibre di vetro (PRFV) devono essere conformi alle norme UNIPLAST 336.

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 mat di vetro °C, generalmente nella grammatura 30-33 gr/mq, nella percentuale di circa il 10-15 per cento in peso.

Questo strato di liner può, eventualmente essere sostenuto da uno strato rinforzato con mat di vetro "E" di diverse grammature nella percentuale di circa il 30% in peso.

La funzione del liner è puramente chimica, costituirà, cioè , una barriera con caratteristiche di alta resistenza chimica e di pressochè 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% in peso) compatibilmente con una buona impregnazione delle fibre, poichè 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 esser additivato con inibitori di raggi ultravioletti e con eventuali pigmenti o coloranti.

l) TUBI MULTISTRATO

Tubo corazzato per condotte interrate in pressione, costituito da: tubo interno in Polietilene PE 100 a norma UNI EN 12201 rivestito da un doppio nastro di alluminio e da un mantello esterno antiabrasione in Polietilene PE 100. Marchiato ogni metro con sigla produttore, marchio e numero distintivo IIP, data di produzione, diametro del tubo, norma di riferimento. Saldatura alluminio testa a testa con metodo TIG. Lega alluminio con spessori da 0,3 mm a 0.8 mm. Secondo UNI 109544-1.

Temperatura max esercizio 95 °C ; di picco 100 °C. Pressione massima a 95 °C 10 bar; di esercizio a 20 ° C 30 bar.

## Art. 7. M - 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 gres porcellanato (fire-clay) o del tipo in acciaio porcellanato.

Di qualsiasi tipo siano, dovranno essere di prima scelta, ed esenti, quindi, di qualsiasi imperfezione interna e/o superficiale.

## Art. 7. N - 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 atm, mentre in posizione di completa apertura e sotto carico di 0.5 atm dovranno avere una portata minima di 5 lt al minuto.

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. 8. Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

### Art. 8.1 Inerti

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 non 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.

### Art. 8.2 Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; 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.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 14 febbraio 1992 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.

## Art. 9. Elementi di laterizio e calcestruzzo

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

Quando vengono impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel Decreto Ministeriale 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 potranno costituire utile riferimento insieme a quelle della norma UNI 8942/2.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo potranno contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato Decreto Ministeriale 20 novembre 1987.

La resistenza meccanica degli elementi andrà dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove, che dovranno essere condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel Decreto Ministeriale di cui sopra.

È 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.

Muratura esterna termoisolante

Muratura da intonacare di tamponamento, o portante in zona 4, di spessore cm 38 realizzata mediante la fornitura e posa in opera di blocchi forati rettificati ad incastro in laterizio alleggerito tipo POROTONECO PLAN PLUS (dimensioni nominali cm 23,5. x 38 x23,8 e foratura □55%) conformi al D.M. 14/01/2008, da porre in opera a fori verticali, legati tra loro con giunti orizzontali di malta/colla di spessore 1-2 mm, il tutto in conformità a quanto prescritto per legge, ed a perfetta regola d'arte.

I blocchi devono possedere le seguenti caratteristiche:

- conduttività termica equivalente dell'elemento, comprovata da relazione di calcolo eseguita in conformità al D.Lgs. 311 del 29/12/2006

## Art. 10. Armature per calcestruzzo

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008 e nella Legge 5 novembre 1971, n. 1086. e nelle relative circolari esplicative.

1) E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine;

2) Le precedenti disposizioni valgono per tutti gli acciai da costruzione di cui al suddetto Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008.

Barra pultrusa in fibra di carbonio

Per l'adeguamento strutturale, fornitura e posa in opera di una barra pultrusa, in fibra di carbonio e matrice polimerica, ad alta temperatura di transizione vetrosa, ad aderenza migliorata, ottenuta mediante sabbiatura superficiale di quarzo sferoidale ed avvolgimento elicoidale di filo di carbonio, di diametro nominale 8 mm ad alta resistenza e ad alta temperatura di transizione vetrosa tipo MBar Galileo HTG 8 della BASF CC ITALIA spa.

Tale barra sarà inoltre caratterizzata dalle seguenti prestazioni:

□ Temperatura di transizione vetrosa, ASTM E1356 o ASTM E1640 > 250°C

- Diametro Nominale 8 mm
- Sezione nominale 50 mm2
- Resistenza a trazione caratteristica ftk 1800 MPa, ASTM D3039
- Modulo Elastico a Trazione medio 160.000 MPa, ASTM D3039
- Deformazione ultima media 1,2 %, ASTM D3039

Rinforzo fibroso a base di fibra di carbonio

Per il rinforzo di elementi in calcestruzzo, muratura, legno e acciaio, fornitura e posa in opera di un sistema leggero di compositi di natura fibrosa in forma di tessuti unidirezionali in fibra di carbonio ad alta resistenza, impregnati in situ da una matrice polimerica epossidica, tipo MBRACE FIBRE ALTA RESISTENZA della BASF CC ITALIA Spa.

Il rinforzo sopra descritto dovrà possedere le seguenti caratteristiche e prestazioni (riferite allo spessore di tessuto secco):

- Spessore equivalente di tessuto secco: 0,165 mm
- Modulo elastico medio a trazione, ASTM D3039: 230.000 MPa
- Deformazione ultima media a trazione, ASTM D3039:1,3 %
- Resistenza caratteristica a trazione, ASTM D3039: 3000 MPa

# Art. 11. Prodotti a base di legno

## Art. 11.1 Definizione dei prodotti a base di legno.

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

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 (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente Capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

## Art. 11.2 Segati di legno.

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%, misurata secondo la norma UNI 9021/2.

## Art. 11.3 Pannelli a base di fibra di legno.

I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranza sulla lunghezza e larghezza: ± 3 mm;
- tolleranze sullo spessore: ± 0,5 mm;
- umidità non maggiore dell'8%.

Art. 69.4 Pannelli a base di particelle di legno

I pannelli a base di particelle di legno a compimento 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: ± 5 mm;
- tolleranze sullo spessore: ± 0,5 mm;

umidità del 10 % ± 3 %.

## Art. 11.4 Pannelli di legno compensato e paniforti.

I pannelli di legno compensato e paniforti a complemento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono fornite con le seguenti caratteristiche:

tolleranze sulle lunghezza e larghezza: ±5 mm;

tolleranze sullo spessore: ± 1 mm;

umidità non maggiore del 12 %.

# Art. 12. Prodotti per pavimentazione

## Art. 12.1 Definizione

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.(63) .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.

## Art. 12.2 I prodotti di legno

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:

1. 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;

2. 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.

3. 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:

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

2. tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5 % sulla larghezza e lunghezza;

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

4. 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.

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).

## Art. 12.3 Le piastrelle di ceramica

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, grès, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.

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, E in %

Formatura Gruppo I E < 3% Gruppo IIa 3% < E < 6% Gruppo IIb 6% < E < 10% Gruppo III E > 10%

Estruse (A) UNI EN 121 UNI EN 186 UNI EN 187 UNI EN 188

Pressate a secco (B) UNI EN 176 UNI EN 177 UNI EN 178 UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno 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/mm 2 (25 kg/cm 2 ) 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.

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.

## Art. 12.4 I prodotti di resina

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 14.1

facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti).

Caratteristiche Grado di significatività rispetto ai vari tipi

| | I1 | I2 | F1 | F2 | A | S |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Colore | - | - | + | + | + | - |
| Identificazione chimico-fisica | + | + | + | + | + | + |
| Spessore | - | - | + | + | + | + |
| Resistenza all'abrasione | + | + | + | + | + | + |
| Resistenza al punzonamento dinamico (urto) | - | + | + | + | + | + |
| Resistenza al punzonamento Statico | + | + | + | + | + | + |
| Comportamento all'acqua | + | + | + | + | + | + |
| Resistenza alla pressione idrostatica inversa | - | + | + | + | + | + |
| Reazione al fuoco | + | + | + | + | + | + |
| Resistenza alla bruciatura della sigaretta | - | + | + | + | + | + |
| Resistenza all'invecchiamento 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.

## Art. 12.5 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:

## Art. 12.5.1 I masselli di calcestruzzo

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/mm 2 per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm 2 per la media;

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.

## Art. 12.6 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 prescritto 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;

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

c) l'accettazione avverrà secondo il punto 14.1 . 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.

# Art. 13. Prodotti per coperture discontinue (a falda)

## Art. 13.1 Definizione

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.

## Art. 13.2 Le tegole e i coppi di laterizio

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 1 protuberanza; è ammessa 1 protuberanza di diametro medio tra 7 e 15 mm. ogni 2 dm 2 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 goccia 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 15.1 In caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 ed UNI 8635.

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, soli-

tamente di materiale termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante almeno il nome del fornitore e le indicazioni dei commi a) ad f) ed eventuali istruzioni complementari.

## Art. 13.3 Le lastre in acciaio isolanti

Copertura in lastre isolanti in acciaio a protezione multistrato tipo coverib a profilo grecato, costituite da una lamiera di acciaio zincato dello spessore di mm 0.60 (ovvero 0.45 o 0.80) protetta nella faccia superiore da un rivestimento anticorrosivo ed insonorizzante a base bituminosa e da una lamina in alluminio naturale (ovvero preverniciato), e nella faccia inferiore da un primer bituminoso e da una lamina di alluminio naturale

# Art. 14. Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture

## Art. 14.1 Definizione

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.

## Art. 14.2 Le membrane per coperture

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale (73) 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 o a loro completamento, alle seguenti prescrizioni.

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, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

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, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

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, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

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 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.

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.

## Art. 14.3 Le membrane a base di elastometri e di plastometri

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) 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 16.1 comma c).

a) I tipi di membrane considerate sono:

- Membrane in materiale elastomerico senza armatura:

- Membrane in materiale elastomerico dotate di armatura.

- Membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura.

- Membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura.

- Membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene).

- Membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura.

- Membrane polimeriche accoppiate.

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.).

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.

# Art. 15. Prodotti di vetro (lastre, profilati ad U e vetri pressati)

## Art. 15.1 Definizione

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. 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.

## Art. 15.2 I vetri piani trasparenti float

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.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6487 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

## Art. 15.3 I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera)

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.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7171 e (UNI EN 12543) che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

## Art. 15.4 I vetri piani stratificati

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;
- stratificatl anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172 e (UNI EN 12543);

b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7172 e norme UNI 9184;

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.

## Art. 16. 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.

## Art. 16.1 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 quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e 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.

## Art. 16.2 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 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.

## Art. 16.3 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);

Non tessuti: 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, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 1 %;

spessore: ± 3 %;

## Art. 17. Infissi

Esecuzione finestre e porte-finestre in PVC mediante sistema tipo TOP 72 Finstral

Definizioni

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, 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 vetrazioni 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.

Normativa

• (UNI EN 12543) Vetro stratificato di sicurezza;

• UNI ENV 1991-2-1 - Azioni sulle strutture - pesi propri;

• UNI ENV 1991-2-4 - Azioni sulle strutture - azioni del vento;

• UNI EN 673 - Vetro per edilizia;

• UNI 7697 - Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie;

• UNI EN 410 - Riflessione luminosa;

• UNI EN 12207 - Permeabilità all'aria;

• UNI EN 12208 - Tenuta all'acqua;

• UNI EN 12210 - Resistenza al carico del vento;

• UNI EN ISO 10077-1 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti – calcolo della trasmittanza termica (secondo tabella);

• UNI EN ISO 10077-2 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti – calcolo della trasmittanza termica (metodo numerico);

• UNI EN ISO 717-1 - L'isolamento acustico degli infissi;

• UNI EN 13049 - Resistenza all'urto;

• UNI EN 12400 - Durabilità meccanica;

• UNI EN ISO 9001 - Sistemi di gestione della qualità - requisiti;

• RAL RG 716/1 - Qualità e criteri di prova per finestre in PVC;

Materiali

PVC rigido

Il materiale deve essere rigido, „altamente resistente agli urti" e risultare, nelle sue proprietà distintive, privo di sostanze plastificanti. Per la resistenza agli agenti atmosferici e la resistenza alle intemperie si applicano i requisiti sanciti dalla normativa RAL RG 716/1, paragrafo 1.

Acciaio

Per i rinforzi vanno impiegati profili di acciaio ST 37 con superficie zincata galvanicamente.

Alluminio

I particolari in alluminio devono essere conformi alla norma ISO 17615 (profili di precisione in AlMgSi 0.5).

Guarnizioni di tenuta

Per le guarnizioni di tenuta impiegate nella realizzazione di finestre e facciate è richiesto l'impiego di caucciù sintetico, ad es. APTK - secondo DIN 7863 -- profili in elastomero non cellulare, oppure di un materiale termoplastico con un'idonea durezza Shore.

Le guarnizioni di tenuta devono essere conformi ai requisiti stabiliti da RAL GZ 716/1 paragrafo 2 - guarnizioni di tenuta estruse.

Vetro

La qualità e le dimensioni del vetro devono essere conformi a UNI EN 1279, salvo diversa disposizione indicata nelle voci di capitolato. Vanno rispettate le relative norme e disposizioni dei produttori di vetro, soprattutto per l'impiego di vetri isolanti e vetri speciali. Devono essere impiegati vetri certificati RAL.

Luci fisse

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 più vetro più 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. (vedere 19.3 b); di tali 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 (vedere 19.3).

Serramenti interni ed esterni

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 con-

tribuire, 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.) e 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.

Finestre

- isolamento acustico secondo la norma UNI 8204);
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento secondo le norme UNI EN 86, 42 e 77;
- resistenza meccanica secondo le norme UNI 9158 ed EN 107;
- Vetro stratificato di sicurezza (UNI EN 12543).

Porte interne

- tolleranze dimensionali 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 secondo la norma UNI 9723);
- resistenza al calore per irraggiamento secondo la norma UNI 8328;

Porte esterne

- tolleranze dimensionali secondo la norma UNI EN 25; planarità secondo la norma UNI 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 UNI 9569 ;

Schermi (tapparelle, persiane)

Gli schermi (tapparelle, persiane) 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 sollecita-

zioni 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 matmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari; camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

# Art. 18. Prodotti per rivestimenti interni ed esterni

## Art. 18.1 Definizione

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 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. 18.2 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 al fuoco, di 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 alla 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.

## Art. 18.3 Prodotti fluidi od in pasta

a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;

- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;

- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;

- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;

- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;

- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;

- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;

- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;

- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;

- avere funzione impermeabilizzante;

- essere traspiranti al vapore d'acqua;

- impedire il passaggio dei raggi U.V.;

- ridurre il passaggio della CO2;

- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);

- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);

- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);

- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

# Art. 19. Prodotti per isolamento termico

## Art. 19.1 Definizione

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 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:

## Art. 19.2 Materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate

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 UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;

d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla Legge 9/1/1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357 (FA 1- FA 2 - FA 3).

COIBENTAZIONE TERMICA DI TERRAZZE E COPERTURE ESEGUITA CON MATERASSINO DI LANA DI PECORA, senza additivi, con trattamento antitarmico, Massa Volumica: 50,5 kg/mc. Conduttività Termica: λ= 0,0339 W/mK (Certif. Norma UNI EN 12667:2002), Coefficiente di Diffusione del Vapore Acqueo: μ 2,3 (Certif. Norma UNI EN 12086:1999), Indice del Potere Fonoisolante: 54 dB (Certif. Norme UNI EN ISO 140-3:2006 e UNI EN ISO 717-1:2007), Determinazione della Resistenza ad insetti: non attaccato da "tineola bisselliella" (Certif. Norma ISO 3998:1977) posati in opera a secco su superfici piane o inclinate, già predisposte, compreso, l'onere dei tagli, gli sfridi e il tiro in alto.

# Art. 20. Controsoffitti

## Art. 20.1 Pannelli in gesso

Avranno le seguenti caratteristiche:

- umidità dell'ambiente di applicazione non superiore al 20% a 20°C;
- spessore minimo 12,5 mm;
- peso proprio 25 kg/mq;
- coefficiente di assorbimepnto acustico medio di Alfa/Sab a 125, 250, 500, 1000, 2000 Hz;
- reazione al fuoco di classe.0;

## Art. 20.2 Pannelli in legno laminato

Avranno le seguenti caratteristiche: costituiti da fogli a base di carte melaminiche pressate a riflessione a caldo ,con laminazione lisciata con essenze tipo acero riccio, pero, tiglio.

## Art. 21. Segnaletica interna ed esterna

La segnaletica dovrà garantire in ogni caso il massimo grado di comprensibilità tramite una grafica semplice ed essenziale.

Le targhe relative alle uscite di sicurezza dovranno rispondere alle norme nazionali ed europee in vigore.

Le piastre a muro dovranno consentire la rapida sostituzione delle targhe modulari a scorrimento orizzontale.

Laddove non sia richiesta la presenza di informazioni multiple contemporanee saranno installati pannelli bi-facciali sospesi o a bandiera ovvero monofacciali a muro. Tali pannelli saranno costituiti da un supporto con molle a cavaliere sul quale verrà applicata la targa con il messaggio desiderato.

Le diciture saranno realizzate con lettere autoadesive oppure in serigrafia, la Ditta appaltatrice dovrà comunque garantire la possibilità di prendere in considerazione varie tipologie e/o misure diverse da quelle indicate in progetto.

I pittogrammi e/o i marchi dovranno avere forma e dimensioni indicati nelle norme nazionali ed europee e potranno essere sia serigrafati che riportati su speciali supporti in pvc autoadesivo.

## Art. 22. Prodotti per pareti esterne e partizioni interne

### Art.22.1 Definizione

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

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

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura: il Direttore dei Lavori ai fini della loro accettazione potrà 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 la valutazione dei risultati siano quelli indicati nelle norme UNI e, in mancanza di questi, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

## Art.22.2 Prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (v. articolo sulle murature) , ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto e, a loro completamento, alle seguenti prescrizioni:

a) Gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale o alleggerito dovranno rispondere alla norma UNI 8942 parte seconda (detta norma è allineata alle prescrizioni del D.M. sulle murature).

b) Gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (a esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea). I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto e in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore e approvati dalla Direzione dei Lavori.

c) Gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettati in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze, alle caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.), alle caratteristiche meccaniche a compressione, taglio a flessione, alle caratteristiche di comportamento all'acqua e al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto e, in mancanza di questi, quelli dichiarati dal fornitore e approvati dalla Direzione dei Lavori.

## Art. 22.3 Prodotti e componenti per partizioni interne prefabbricate

I prodotti e i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto e in mancanza alle prescrizioni indicate al punto precedente.

# CAPITOLO 3. MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Sezione: Tracciamenti, indagini preliminari per le ristrutturazioni, scavi, Rilevati, Demolizioni

## Art. 23. Tracciamenti

Prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore 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.

Indagini preliminari ai lavori di ristrutturazione

Prima di dare inizio a qualsiasi tipo di lavorazione su manufatti di particolare interesse storico/artistico, l'Appaltatore, se previsto negli elaborati di progetto o espressamente richiesto dalla D.L., sarà tenuto ad effettuare su di essi tutte quelle operazioni che, finalizzate alla sistematica e scientifica acquisizione di dati certi inerenti lo stato di conservazione o i loro processi di alterazione e di degrado, possano consentire una diagnosi corretta ed accurata dei meccanismi che provocano il deperimento al fine d'intervenire su di essi con i rimedi più efficaci. La diagnosi sarà effettuata commissionando, esclusivamente a laboratori riconosciuti ed autorizzati dagli organi preposti alla tutela del bene in oggetto, l'esecuzione di una specifica serie di prove di laboratorio e di analisi da svolgere "in situ". Il laboratorio dovrà eseguire le analisi su campioni di manufatto che dovranno essere prelevati o da personale di sua fiducia o da altra rappresentanza che assolva tale compito sotto il suo diretto controllo e secondo le modalità descritte nelle Raccomandazioni NORMAL 3/80 redatte a cura dell'istituto Centrale del Restauro (Roma 1980).

Durante il campionamento, oltre alle consuete cautele, sarà necessario non modificare lo stato originario del manufatto e dei luoghi non arrecando danno alcuno alle antiche strutture. Inoltre, lo spostamento delle attrezzature per prelevare i campioni dal terreno o dalle murature avverrà nel massimo rispetto dello stato dei luoghi. Alla fine dei lavori dovrà essere effettuata una perfetta pulizia rimuovendo qualsiasi residuo di lavorazione.

Rilievi ed indagini non distruttive - I rilievi e le indagini, ordinati ai fini diagnostici, saranno eseguiti ricorrendo a specifiche apparecchiature le cui dimensioni e la cui maneggevolezza unitamente all'innocuità dei principi fisici di funzionamento possano garantire la conservazione dell'integrità fisica dell'oggetto indagato e fornire, nel contempo, risultati a livello qualitativo e quantitativo non ottenibili mediante l'uso di attrezzature di tipo tradizionale.

La scelta delle finalità, delle modalità dei sistemi e degli attrezzi più adatti al singolo caso, se non specificato negli elaborati di progetto, sarà effettuata dietro insindacabile giudizio della D.L. e specifica autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto. In ogni caso sarà data preferenza a quei sistemi che

siano in grado di consentire la massima rapidità di rilievo, la più completa globalità d'informazione e la maggiore semplicità di restituzione analitica dei dati.

I rilievi fotogrammetrici verranno effettuati mediante riprese eseguite con apposite apparecchiature stereometriche, mediante rilievi topografici specializzati dei punti di appoggio e con l'uso di stereo restitutori in grado di tradurre in coordinate numeriche i punti apparenti sull'immagine stereoscopica. I rilievi, una volta eseguiti, saranno rielaborati in modo da evidenziare, anche con l'ausilio della grafica manuale, la tessitura dei paramenti murari, la diversificazione tipologica delle murature o la caratterizzazione superficiale dei materiali. Nei lavori di rilievo fotogrammetrico saranno comprese l'elaborazione dei dati, la restituzione grafico/analitica e la formazione di una scheda analitica tipo dell'oggetto indagato.

I rilievi topografici strumentali, consistenti nella lettura e nella rappresentazione dell'oggetto in funzione delle specifiche finalità operative, saranno effettuati ricorrendo ad apposite strumentazioni elettroniche e consegnati, nella scala richiesta, previa registrazione, calcolo e restituzione computerizzata o manuale dei dati di rilievo ed integrazione della griglia dei punti base; il tutto dovrà essere supportato da un'idonea veste grafica e da rilievo fotografico.

I rilievi ed i controlli strumentali dei dissesti consisteranno nella posa in opera, secondo le modalità disposte negli elaborati di progetto, del numero prescritto di fessurimetri a lettura diretta, di microdime a lettura analogica, di rilevatori ultrasonici o di sonde televisive.

Le letture saranno elaborate e registrate con le modalità tipiche del sistema adottato e consegnate con idonee restituzioni grafiche.

Gli esami termografici a raggi infrarossi consisteranno nel rilevamento delle radiazioni elettromagnetiche nella banda dell'infrarosso dello spettro di emissione del materiale indagato che verranno registrate e convertite in mappe termiche. L'analisi sarà finalizzata, in relazione alle necessità del caso in oggetto, alla definizione del paramento murario sotto intonaco, all'individuazione di diversità compartimentali di zone di particolare importanza o alla determinazione di aree interessate da invasioni umide, da sacche di distacco, da elementi litoidi inglobati nella struttura, da tompagnamenti di aperture e cavità, da ammorsature fra tessiture murari e diverse e dall'individuazione della distribuzione della temperatura superficiale in funzione del diverso contenuto igrometrico.

Analisi di elementi strutturali e decorativi - I campioni occorrenti per le indagini conoscitive sulle caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche delle murature saranno prelevati mediante il prescritto numero di carotaggi. Le carotatrici dovranno essere fornite di punte widia a sola rotazione che possano essere raffreddate ad acqua aventi un diametro idoneo, ad insindacabile giudizio della D.L., ad una corretta valutazione dello specifico materiale indagato.

Una volta estratte, le carote saranno ordinate e catalogate in apposite cassette di stoccaggio; la sezione perforata verrà sigillata con boiacca di cemento e il paramento murario sarà risarcito utilizzando la sezione esterna della carota estratta avendo cura di sigillare con la malta di resina e detrito di perforazione.

L'inserimento di martinetti piatti, adoperati in singolo o accoppiati al fine di determinare "in situ" le caratteristiche meccaniche delle murature, sarà effettuato all'interno di appositi tagli predisposti in corrispondenza dei ricorsi delle malte; l'Appaltatore, alla fine dei rilevamenti, avrà l'obbligo di costiparne le sedi di posa con malta di resina e detriti.

Le analisi mineralogico/petrografiche, tese ad individuare i tipi litologici, le disomogeneità delle strutture, le forme e gli stadi del degrado o le caratteristiche peculiari dei prodotti da utilizzare per il consolidamento e la protezione o dei prodotti di reazione già utilizzati sulla pietra, potranno essere condotte mediante l'utilizzo della microscopia elettronica a scansione, della spettroscopia, dei raggi X o delle onde elastiche ed ultrasuoni; ciascuna specifica richiesta dovrà essere eseguita e documentata con tabulati, diagrammi, mappe e documenti fotografici ritenuti dalla D.L. più adatti alla caratterizzazione petrografica dei tipi lapidei e all'individuazione delle caratteristiche fisico/meccaniche dei campioni estratti.

La caratterizzazione chimico fisica/mineralogica e l'analisi biologica dei materiali lapidei, degli intonaci, delle superfici affrescate o dipinte e degli stessi prodotti di alterazione dovranno essere eseguite ricorrendo ad analisi chimiche, fisiche e mineralogiche, ad indagini riflettografiche, a foto, a macrofoto a luce redente, per un'esatta determinazione dei componenti elementari e delle sostanze inquinanti del materiale indagato.

Le metodologie d'intervento saranno quelle previste dagli elaborati di progetto prescritte dalla D.L. in quanto più idonee alla natura del materiale, al tipo dei prodotti di alterazione ed alle dimensioni degli stessi campioni.

## Art. 24. 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 D.M. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

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

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

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

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate nel luogo indicato dalla 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 3° comma dell'Art. 40 del 68

Capitolato Generale d'appalto (D.P.R. 16 luglio 1962, n. 1063).

## Art. 24 A Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli 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 dove sia possibile l'allontanamento dei materiali di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc.

Di conseguenza saranno considerati scavi di sbancamento anche quelli che ricadono al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo) qualora rivestano i caratteri sopra accennati.

L'Appaltatore dovrà eseguire questi scavi usando gli strumenti e adottando le cautele indispensabili per evitare che insorgano danni alle strutture murarie adiacenti. Inoltre, dovrà seguire le indicazioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento o nel Piano operativo di sicurezza , e in assenza di questi le indicazioni contenute nel Piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori e comunque tutte le leggi vigenti in materia, per salvaguardare l'incolumità degli operai.

## Art. 25. Scavi a sezione ristretta e/o obbligata

Per scavi a sezione ristretta e/o obbligata in generale si intendono quelli incassati e a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti ai plinti di fondazione, e quelli per dar luogo alle condotte per fogne,canalette, condutture ,cavi, fossi e cunette.

Qualunque siano la natura e la qualità del terreno, gli scavi dovranno essere spinti fino alla profondità che verrà ordinata dalla Direzione dei Lavori all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, rinvenibili nei disegni che accompagnano il presente Capitolato, sono da considerare di stima preliminare e, pertanto, 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, con i prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire quanto già eseguito, di por mano alle murature o alla posa delle condutture, prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato e accettato i piani degli scavi.

Questi saranno generalmente orizzontali, fatta eccezione per le opere che cadono sopra falde inclinate, per le quali dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini e anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione o posate le condotte, 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 dovranno, se necessario, essere solidamente puntellati e sbatacchiati con robuste armature, in modo da proteggere, contro ogni pericolo, gli operai, e impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o l'insufficienza di tali puntellature e sbadacchiature, alle quali dovrà provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi, con alcun pretesto, di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori e dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori di cui all'Art. 89 comma 1 f), del D.Lgs. n. 81/2008.

Prima del rinterro, l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempre che non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, le quali dovranno essere lasciate in sito, in proprietà della Stazione appaltante; i legnami però che, a giudizio della Direzione dei Lavori e/o del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

## Art. 26. Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, 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 preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, 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, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature 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 carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi 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 dei Lavori.

È vietato addossare terrapieni a murature 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. È' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di 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 bene 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 scorticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

## Art. 27. Demolizioni , rimozioni e tagli a sezione obbligata

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali ( tagli a sezione obbligata) che complete, devono 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 di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e 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 devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione 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 spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa,

usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'Art. 40 del vigente Capitolato Generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

## Art. 27.1 Spicconature di intonaci

La spicconatura degli intonaci dovrà essere eseguita a vivo sui muri con l'uso di opportune spazzole, così da ottenere la superficie delle murature priva di tracce di intonaco o grumi di malta, con l'uso di tutte le cautele necessarie per l'esecuzione a piccole zone e la spazzolatura delle superfici e per il tiro in alto o per il calo in basso.

## Art. 27.2 Sabbiature

La sabbiatura dovrà essere effettuata solo su superfici sane e compatte mediante macchine che utilizzino sabbie silicee molto sottili, con esclusione di adoperarle su superfici friabili o particolarmente degradate. Previa autorizzazione della D.L. potranno essere adoperate speciali idrosabbiatrici fornite di serbatoi atti al contenimento delle sabbie e dell'acqua ed alla calibratura di solventi chimici adatti ad incrementare l'azione abrasiva. Potrà essere utilizzato un normale compressore ed una pistola a spruzzo collegati ad un recipiente di sabbia fine miscelata con acqua il cui getto sarà attivato dalla depressione presente nell'ugello.

Sezione B

# Art. 28. Malte, conglomerati cementizi, solai, riempimenti a secco, vespai, integrazioni e ripristini murature, risarcimenti murature, consolidamenti, intonaci.

## Art. 28.1 Malte e Conglomerati Opere in C.A.

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 dei prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

A) MALTA COMUNE.

Calce spenta in pasta mc 0.25-0.40

Sabbia mc 0.85-1.00

B) MALTA COMUNE PER INTONACO RUSTICO (RINZAFFO).

Calce spenta in pasta mc 0.20-0.40

Sabbia mc 0.90-1.00

C) MALTA COMUNE PER INTONACO CIVILE (STABILITURA).

Calce spenta in pasta mc 0.35-0.45

Sabbia mc 0.85

D)MALTA GROSSA DI POZZOLANA.

Calce spenta in pasta mc 0.22

Pozzolana grezza mc 1.10

E) MALTA MEZZANA DI POZZOLANA.

Calce spenta in pasta mc 0.25

Pozzolana vagliata mc 1.10

F) MALTA FINA DI POZZOLANA.

Calce spenta in pasta mc 0.28

Pozzolana vagliata mc 1.05

G) MALTA IDRAULICA.

Calce idraulica q.li 3.00-5.00

Sabbia mc 0.90

H) MALTA BASTARDA.

Malte di cui alle lettere A), E), G) mc 1.00

Agglomerante cementizio a lenta presa q.li 1.50

I) MALTA CEMENTIZIA FORTE.

Cemento idraulico normale q.li 3.00-6.0

Sabbia mc 1.00

L) MALTA CEMENTIZIA DEBOLE.

Agglomerato cementizio a lenta presa q.li 2.50-4.00

Sabbia mc 1.00

M) MALTA CEMENTIZIA PER INTONACI.

Agglomerato cementizio a lenta presa q.li 6.00

Sabbia mc 1.00

N) MALTA FINE PER INTONACI.

Malta di cui alle lettere C), F), G) vagliata alla staccio fino.

O) MALTA PER STUCCHI.

Calce spenta in pasta mc 0.45

Polvere di marmo mc 0.90

P) CALCESTRUZZO IDRAULICO DI POZZOLANA.

Calce comune mc 0.15

Pozzolana mc 0.40

Pietrisco o ghiaia mc 0.80

Q) CALCESTRUZZO IN MALTA IDRAULICA.

Calce idraulica q.li 1.50-3.00

Sabbia mc 0.40

Pietrisco o ghiaia mc 0.80

R) CONGLOMERATO CEMENTIZIO PER MURI, FONDAZIONI, ECC.

Cemento q.li 1.50-2.50

Sabbia mc 0.40

Pietrisco o ghiaia mc 0.80

S) CONGLOMERATO CEMENTIZIO PER STRUTTURE SOTTILI.

Cemento q.li 3.00-3.50

Sabbia mc 0.40

Pietrisco o ghiaia mc 0.80

T) PASSIVANTE CEMENTIZIO

Per la protezione delle barre d'armatura del cemento armato, fornitura e posa in opera di rivestimento anticorrosione, monocomponente, cementizio polimero modificato con inibitore di corrosione organico, da applicarsi a pennello sulle armature, tipo EMACO NANOCRETE AP della BASF CC ITALIA Spa o equivalente.

U) MALTA CEMENTIZIA TIXOTROPICA.

Per il ripristino di strutture degradate in calcestruzzo con interventi di spessore 1-5 cm applicazione a spruzzo o a cazzuola, fornitura e posa in opera di malta cementizia nanomodificata premiscelata monocomponente rispondente alle specifiche tecniche delle malte strutturali di tipo R4 secondo EN 1504/3 tipo EMACO NanoCrete R4 della BASF CC ITALIA Spa od equivalente.

La malta sopra descritta dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- Resistenza a compressione, UNI EN 12190 ≥ 60 MPa;
- Modulo elastico, UNI EN 13412 ≥ 20.000 MPa;
- Adesione al calcestruzzo, UNI EN 1542 ≥ 2 MPa;
- Adesione UNI EN 1542 misurata dopo 50 cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti UNI EN 13687/1

 2 MPa

 Resistenza alla carbonatazione accelerata, UNI EN 13295: superata

 Impermeabilità all’acqua per assorbimento capillare, UNI EN 113057:

 0,5 kg m-2 h-0,5

Quando la Direzione dei lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. 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 dei lavori, 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 impastatrice 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 ad 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 al D.M. 14/01/2008.

Gli impasti sia di malta che di conglomerato, 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. 28.2 - Solai

Tutti i solai realizzati in cemento armato o cemento armato precompresso (c.a. o c.a.p.) o misti in c.a. e c.a.p. e blocchi in laterizio od in altri materiali o formati dall’associazione di elementi prefabbricati, dovranno essere conformi alla normativa vigente, alle relative norme tecniche emanate per la progettazione e l’esecuzione di tali opere ed alle prescrizioni specifiche.

- Solaio con travetti prefabbricati – Il solaio piano o inclinato in c.a. e laterizi realizzato in travetti prefabbricati dovrà essere conforme a tutte le caratteristiche tecnico – realizzative indicate per il solaio gettato in opera e sarà costituito da travetti in tutto o parte prefabbricati in sostituzione di quelli tradizionali. Tali travetti dovranno essere dotati di relativi certificati di collaudo predisposti dalle case costruttrici e, nel caso di parziale prefabbricazione , saranno integrati con armature aggiuntive prescritte dagli elaborati esecutivi. La soletta superiore verrà gettata in opera dopo il completamento del montaggio del solaio e la predisposizione dell'armatura richiesta. Il montaggio del solaio includerà la predisposizione delle armature provvisorie e di sostegno, dei ponteggi e strutture di protezione, il successivo disarmo e le campionature e prove statiche richieste.

- Solai misti in c.a. e c.a.p. e blocchi forati in laterizio od altri materiali – I blocchi in laterizio potranno essere di solo alleggerimento od avere funzione statica in collaborazione con il conglomerato. Per entrambi i casi il profilo dei blocchi, delimitanti la nervatura di conglomerato da gettare, non dovrà ostacolare il deflusso del calcestruzzo o ridurre la sezione prevista per le nervature . Nel caso dei blocchi con funzione collaborante si dovrà assicurare la continuità nella trasmissione degli sforzi fra i vari elementi, le eventuali solette di completamento dovranno realizzare la totale solidarizzazione delle varie parti. Nel caso di blocchi in materiali diversi dal laterizio(argilla espansa, materie plastiche, ecc.), questi dovranno avere caratteristiche rispondenti ai

requisiti richiesti sia nel caso di impiego come blocchi collaboranti che come parti non collaboranti alla struttura.

## ART. 28.3 – Massetti

Il piano destinato alla posa di pavimenti od alla realizzazione di superfici finite in cls. dovrà essere costituito da un sottofondo opportunamente preparato e da un massetto in calcestruzzo cementizio dosato con non meno di 300kg. di cemento per mc con inerti normali o alleggeriti delle spessore complessivo non inferiore a cm 3. Tale massetto dovrà essere gettato in opera con la predisposizione di sponde e riferimenti di quota e dovrà avere un tempo di stagionatura di ca. 10 giorni prima della messa in opera delle eventuali pavimentazioni sovrastanti.

Durante la realizzazione del massetto dovrà essere evitata la formazione di lesioni con l'uso di additivi antiritiro o con la predisposizione di giunti longitudinali o trasversali nel caso di superfici estese.

Nel seguente elenco vengono riportati una serie di massetti con caratteristiche idonee ai diversi tipi di utilizzazione:

- massetto isolante in conglomerato cementizio, dovrà essere confezionato con cementi tipo "325" e materiali minerali coibenti da porre in opera su sottofondazioni, rinfianchi, solai e solette, con adeguata costipazione del conglomerato e formazione di pendenze omogenee ed uno spessore finale medio di mm. 50;

- massetto per sottofondi di pavimentazione sottili dello spessore non inferiore a mm 35 realizzato con calcestruzzo dosato a 350 kg, di cemento "325" per metro cubo di impasto completo dilivellazione, vibrazione, raccordi e formazioni di giunti dove necessario.

## Art. 28.3 .A 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.

Malte additivate non agenti antiritiro e riduttori d'acqua - Trattasi di malte additavate 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 sui la malta sarà applicata dovrà presentarsi solida, priva di polveri e residui grassi.

Se richiesto dalla D.L. l'Appaltatore dovrà utilizzare come imprimitura un'identica miscela di acqua, additivo e cemento molto più fluida.

Le malte modificate con riduttori di acqua poichè, induriscono lentamente dovranno essere protette da una rapida disidratazione (stagionatura umida).

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 incollaggi 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 il 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.

La stagionatura delle miscele espansive si otterrà mantenendo le malte in ambiente umido.

Malte confezionate con riempitivi a base di fibre sintetiche o metalliche - Dietro specifica prescrizione progettuale o su richiesta della D.L. potrà essere richiesto l'utilizzo di particolari riempitivi che hanno la funzione di plasmare e modificare le caratteristiche degli impasti mediante la tessitura all'interno delle malte indurite di una maglia tridimensionale.

Si tratta di fibre in metallo o in polipropilene a forma di treccia a struttura reticolare che, durante la miscelazione degli impasti, si aprono distribuendosi uniformemente.

Le fibre dovranno essere costituite da materiali particolarmente tenaci caratterizzati da una resistenza a trazione di circa 400 N/mmq, da un allungamento a rottura intorno al 13% e da un modulo d'elasticità di circa 500.000 N/cmq. Le fibre formeranno all'interno delle malte uno scheletro a distribuzione omogenea che ripartirà e ridurrà le tensioni dovute al ritiro. Se impiegate per il confezionamento di calcestruzzi, le proprietà delle fibre in polipropilene dovranno essere le seguenti: inerzia chimica che le rende adatte (in quanto non reagiscono con altri additivi chimici) ad essere utilizzate sia in ambienti acidi che alcalini; assenza di corrosione o deterioramento;

- atossicità;

- capacità di non alterare la lavorabilità delle malte

## Art. 28.4 Riempimenti in pietrame a secco – Vespai

Dovranno essere realizzati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine 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 dimensioni, 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 stato 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.

VESPAIO AERATO

Realizzazione di un vespaio aerato ed isolato dal terreno sottostante per un'altezza totale fino a cm 30 realizzato in calcestruzzo con cassero modulare a perdere in materiale plastico riciclato tipo IGLU' come di seguito specificato:

1. Esecuzione di sottofondo in calcestruzzo magro, di spessore variabile secondo tabella, per la formazione del piano di posa dei casseri.

2. Predisposizione, secondo indicazione della D.LL., dei punti e delle condotte di ventilazione e sfiato, di diametro prestabilito [Ø __ mm] e in ragione di ogni 3-4 ml, tra i diversi vani del reticolo di fondazione e con l'esterno.

3. Eventuale traccia o/e posa di tubazioni e canalizzazioni per gli impianti tecnici e tecnologici (impianti idraulici, di riscaldamento, sanitari, elettrici, telefonici, ecc.) secondo le disposizioni della D.LL.

4. Fornitura e posa in opera a secco dei casseri a perdere tipo IGLU'® della Daliform Group srl dalle seguenti caratteristiche:

a) formato in interasse cm 50x50;

b) costituiti da calotta convessa su quattro supporti di appoggio;

c) testati per resistere ad un carico concentrato (impronta 10x10 cm) di 150 kg.

I casseri a perdere in plastica tipo IGLU'® devono essere prodotti da azienda con Sistema Qualità, Ambiente, Sicurezza e Responsabilità Sociale certificato secondo le norme internazionali:

UNI EN ISO 9001; UNI EN ISO 14001; BSI OHSAS 18001 e SA 8000.

5. Eventuale chiusura della piattaforma autoportante con pannelli fermagetto per l'esecuzione del getto simultaneo del solaio e dello zoccolo di fondazione.

6. Fornitura e posa dell'armatura di ripartizione per resistere alle sollecitazioni di esercizio.

7. Fornitura e getto di calcestruzzo RcK 250 Kg/cmq per il riempimento dei casseri fino alla sommità e per una soletta superiore di spessore come da progetto.

8. Vibratura del getto, finitura della superficie a staggia ed ogni altro onere compreso per dare il lavoro finito a regola d'arte.

## Art. 28.5 Integrazione e ripristino delle murature

Nei lavori di risanamento delle murature di edifici antichi sarà buona norma privilegiare l'uso di tecniche edilizie che si riallacciano alla tradizione costruttiva riscontrabile nel manufatto in corso di recupero. Non dovranno, quindi, essere utilizzate indiscriminatamente le tecniche del moderno cantiere edilizio. Bisognerà evitare, soprattutto in presenza di decorazioni parietali, interventi traumatici e lesivi dell'originale continuità strutturale e l'utilizzo dei materiali diversi da quelli impiegati dall'antica tecnica costruttiva. Il ricorso a materiali analoghi

agli originali, infatti, consente una più sicura integrazione dei nuovi elementi con il manufatto antico ed, inoltre, evita che si possa creare una discontinuità nelle resistenze fisiche chimiche e meccaniche.

## Art.28.6 Risarcitura delle murature mediante la sostituzione parziale del materiale.

Tecnica del cuci-scuci

L'obiettivo di questa lavorazione dovrà essere quello di ripristinare l'originaria continuità strutturale degli elementi murari degradati mediante una graduale sostituzione che non dovrà interrompere, nel corso dei lavori, la funzionalità statica della muratura. L'Appaltatore, quindi, provvederà, delimitata la parte di muratura da sostituire, ad individuare le zone dei successivi interventi che dovranno essere alternati in modo da potere sempre disporre di un quantitativo sufficiente di muratura resistente. Aprirà una breccia nella prima zona d'intervento ricostruendo la porzione demolita con muratura di mattoni pieni e malta magra di cemento, ammorsando da una parte la nuova struttura con la vecchia muratura resistente e dall'altra parte lasciando le ammorsature libere di ricevere la successiva muratura di sostituzione. Dovrà, in seguito, inserire a forza fra la nuova muratura e la sovrastante vecchia muratura dei cunei di legno da sostituire, solo a ritiro avvenuto, con mattoni e malta fluida fino a rifiuto. Queste operazioni andranno ripetute per tutte le zone d'intervento.

## Art.28.7 Lavori di consolidamento delle murature

I lavori di consolidamento delle murature potranno essere effettuati ricorrendo alle più svariate tecniche anche specialistiche e ad alto livello tecnologico purché queste metodologie, a discrezione della D.L., vengano giudicate compatibili con la natura delle strutture antiche e siano chiaramente riconoscibili e distinguibili alla muratura originaria. Per quanto possibile tali lavori dovranno essere eseguiti in modo da garantire la reversibilità dell'intervento.

I lavori di consolidamento delle murature dovranno essere condotti, ove applicabili, nei modi stabiliti dal D.M. 2 luglio 1981 n. 198, dalle successive Circolari Ministeriali n. 21745 e n. 27690, da D.M. 27.07.1985 e dal D.M. 20 novembre 1987.

## Art.28.8 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 scoppietti, 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 mm 15.

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.

Particolarmente per ciascun tipo di intonaco si prescrive quanto appresso:

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 per intonaco rustico o malta bastarda o malta idraulica (art. 67, lett. A, F, G), 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, che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

C) Intonaco a stucco.

Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno mm 4 di malta per stucchi (art. 67, lett. O), 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 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. 67, lett. I, e per gli strati successivi quella di cui allo stesso articolo, lett. L). L'ultimo dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.

E) Intonaco termoisolante.

Le superfici da intonacare si devono presentare sane, pulite e devono essere esenti da polvere, tracce d'olio o prodotti di scasseratura, efflorescenze saline o fuliggine. Le sporgenze eccessive vanno rimosse ed i difetti di planarità devono essere ripresi. Parti incoerenti o in via di distacco devono essere asportate e ripristinate. Su queste superfici, dopo l'esecuzione delle fasce ed il posizionamento dei paraspigoli, con l'apposita intonacatrice in continuo si procederà all'applicazione dell'intonaco di fondo termoisolante per interni ed esterni

tipo KT 48 - FASSA, abase di legante idraulico, inerti di polistirolo fortemente espanso ed additivi specifici. La lavorazione superficiale avviene con staggia e lo spessore minimo d'applicazione è di 2 cm. Il coefficiente di conducibilità termica deve essere inferiore a 0.09 W/mqK.

Consumo: ca. 1 sacco (50 l)/m² per 4 cm di spessore.

F) 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.

G) Rinzaffo per risanamenti murari

Sul muro ben lavato rinzaffare con malta premiscelata con funzione di trattamento destalinizzante e mano di fondo, da miscelare con acqua, con le dosi e con le modalità definite dal produttore nella scheda tecnica allegata al prodotto, del tipo Terrasan Rinzaffo, con l'ausilio di cazzuola in ragione di un consumo di 10-12kg/mq di prodotto.

H) Intonaco con malta premiscelate per risanamenti murari.

Dopo aver rimosso l'intonaco mettendo a nudo la muratura, sulle pareti e sino ad altezza, come da elaborati grafici esecutivi, aver lavato abbondantemente la superficie con acqua pulita, aver applicato il rinzaffo ed aver atteso almeno 3-4 giorni:

- lavare bene la superficie con acqua pulita

- intonacare con malta premiscelata del tipo Terrasan Intonaco, confezionata come da scheda tecnica, indicazioni del produttore e della D.L., ed applicata in spessore non inferiore ai cm 3 ed in ragione di un consumo minimo di materiale pari ai 5 kg/cm di spessore. La malta si stende con la cazzuola grande squadra. Con la staggia metallica si livella poi uniformemente l'intonaco. Si provvede poi, per coprire eventuali avvallamenti, ad un ulteriore passaggio di malta e a una seconda staggiatura. Per eliminare le sporgenze e perfezionare gli angoli si opera una lamatura grossolana.

Viene poi eseguita la finitura con la cazzuola grande squadra. Deve essere infine lavorato con frattazzo, previa abbondante bagnatura entro un tempo massimo di 4 – 8 ore. L'intera superficie risulterà piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

I) Finitura

Ad intonacatura eseguita, applicare lo strato di finitura del tipo terrasan Finitura o pari uguale con caratteristiche di :

Massa volumica del prodotto indurito: 1,47 kg/lt

Capillarità: 0,6 kg/mq x min½

Permeabilità al vapore: μ < 12

Preparato e posto in opera secondo scheda tecnica allegata dal produttore e disposizioni della Direzione Lavori e comunque in ragione non inferiore di 3-4 kg/mq.

## Art. 29. Esecuzione coperture

## Art. 29.1 Esecuzione coperture continue –piane .Definizione

Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura. Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

·copertura senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;

·copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza strato di ventilazione.

## Art. 29.2 Strati funzionali

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dagli strati funzionali definiti secondo la norma UNI 8178.

La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

## Art.29.2.A Copertura non termoisolata non ventilata

Avrà quali strati di elementi fondamentali:

- l'elemento portante con funzioni strutturali;
- lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
- l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno;
- lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.

## Art.29.2.B Copertura ventilata ma non termoisolata

Avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- l'elemento portante;
- lo strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
- strato di pendenza (se necessario);
- elemento di tenuta all'acqua;
- strato di protezione.

## Art.29.2.C Copertura termoisolata non ventilata

Avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- elemento portante;
- strato di pendenza;

strato di schermo o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;

elemento di tenuta all'acqua;

elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la residenza termica globale della copertura;

strato filtrante;

strato di protezione.

## Art.29.2.D copertura termoisolata e ventilata

Avrà quali strati ed elementi fondamentali:

l'elemento portante con funzioni strutturali;

l'elemento termoisolante;

lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;

lo strato di ventilazione;

l'elemento di tenuta all'acqua;

lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;

lo strato di protezione.

## Art. 29.3 Materiali

Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento.

Si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1.per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente Capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc;

2.per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui materiali per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo;

3. per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo;

4.lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti;

5.lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo

a.Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'articolo prodotti per coperture . In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.

b.Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo prodotti per coperture . In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.). Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.

6.Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con fogli di nontessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla Direzione dei Lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.

7.Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto. I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.

8.Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolino il deflusso dell'acqua.

9.Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.

Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo prodotti per coperture continue) . Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zo-

ne di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.

10.Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo Capitolato ad esso applicabile.

Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

A)Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via 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: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni (per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati); la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:

1.e resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);

2.adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione);

3.la tenuta all'acqua, all'umidità, ecc.

B)A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

## Art. 29.4 Esecuzione coperture discontinue ( a Falda)

Si intendono per coperture discontinue (a falda) quelle in cui l'elemento di tenuta all'acqua assicura la sua funzione solo per valori della pendenza maggiori di un minimo, che dipende prevalentemente dal materiale e dalla conformazione dei prodotti.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- coperture senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- coperture con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

## **Art**. 29.4.1 Strati funzionali

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali definiti secondo la norma UNI 8178.

## Art. 29.4.1 A Copertura non termoisolata e non ventilata

Avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- l'elemento portante: con funzione di sopportare i carichi permanenti ed i sovraccarichi della copertura;
- strato di pendenza: con funzione di portare la pendenza al valore richiesto (questa funzione è sempre integrata in altri strati);
- elemento di supporto: con funzione di sostenere gli strati ad esso appoggiati (e di trasmettere la forza all'elemento portante);
- elemento di tenuta: con funzione di conferire alle coperture una prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle azioni meccaniche-fisiche e chimiche indotte dall'ambiente esterno e dall'uso.

## Art. 29.4.1.B Copertura non termoisolata e ventilata

Avrà quali strati ed elementi funzionali:

- lo strato di ventilazione, con funzione di contribuire al controllo delle caratteristiche igrotermiche attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
- strato di pendenza (sempre integrato);
- l'elemento portante;
- l'elemento di supporto;
- l'elemento di tenuta.
- lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore: con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
- l'elemento di supporto;
- l'elemento di tenuta.

## Art. 29.4.1.C Copertura termoisolata e ventilata

Avrà quali strati ed elementi fondamentali:

- l'elemento termoisolante;
- lo strato di ventilazione;

- lo strato di pendenza (sempre integrato);
- l'elemento portante;
- l'elemento di supporto;
- l'elemento di tenuta.

## Art. 29.4.1.D Presenza di altri strati funzionali (complementari)

Eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione nel sistema di copertura.

## Art. 29.5 Materiali

Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1.per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente Capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc;

2.per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui materiali per isolamento termico (*) ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo;

3.per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo;

4.lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti;

5.lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo.

a.Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'articolo prodotti per coperture (*). In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.

b.Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo prodotti per coperture (*). In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.).Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni

(presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.

6.Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con fogli di nontessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla Direzione dei Lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.

7.Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto. I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.

8.Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolino il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.

9.Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo prodotti per coperture continue) . Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.

10.Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo Capitolato ad esso applicabile.

Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione delle coperture discontinue (a falda) opererà come segue:

1.Prima dell'inizio dei lavori, procederà alla verifica della completezza del progetto concordando e definendo con l'esecutore le prescrizioni, inizialmente mancanti, circa la soluzione costruttiva da eseguire, comprese le procedure, i materiali, le attrezzature, i tempi di cantiere e le interferenze con le altre opere.

2.Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via 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 dei 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 (portate, punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati, ecc;

3.A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare la tenuta all'acqua, condizioni di carico (frecce), resistenza ad azioni localizzate e quanto altro può essere verificato direttamente in sito a fronte delle ipotesi di progetto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

# Art. 30. Opere di impermeabilizzazione

## Art. 30.1 Definizione

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.

## Art. 30.2 Categorie di impermeabilizzazioni

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

1.impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;

2.impermeabilizzazioni di pavimentazioni;

3.impermeabilizzazioni di opere interrate;

4.impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

## Art. 30.3 Materiali

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. precedenti;

2.per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere Art. precedente ;

3.Per la impermeabilizzazione di opere interrate valgono le prescrizioni seguenti

- 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.

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.

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.

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.

1_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.

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:

a.Prima dell'inizio dei lavori, procederà alla verifica della completezza del progetto, concordando e definendo con l'esecutore le prescrizioni inizialmente mancanti circa la soluzione costruttiva da eseguire, comprese le procedure, i materiali, le attrezzature, i tempi di cantiere, e le interferenze con le altre opere. In via rapida, si potrà fare riferimento alle soluzioni costruttive conformi descritte in codici di pratica, nella letteratura tecnica, ecc.

b.Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via 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 sem-

plici 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.

c.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. 31. Sistemi per rivestimenti interni ed esterni

## Art. 31.1 Definizione

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli nonferrosi, ecc.

## Art. 31.2 Sistemi realizzati con prodotti rigidi.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

a) per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi similari) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.

Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti similari si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o similari. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle

corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc.

Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

## Art. 31.3 Sistemi realizzati con prodotti flessibili

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materiali plastici o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato dl fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto similare allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o oli fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera.

b) su intonaci esterni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;

- pitturazione della superficie con pitture organiche;

c) su intonaci interni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;

- pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;

- rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;

- tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;

d) su prodotti di legno e di acciaio.

- I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;

- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;

- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'allinea precedente per la realizzazione e maturazione;

- criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo allinea.

e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue.

a) Prima dell'inizio dei lavori, procederà alla verifica della completezza del progetto, concordando e definendo con l'esecutore le prescrizioni inizialmente mancanti circa la soluzione costruttiva da eseguire, comprese le procedure, i materiali, le attrezzature, i tempi di cantiere, e le interferenze con le altre opere. In via rapida, si potrà fare riferimento alle soluzioni costruttive conformi descritte in codici di pratica, letteratura tecnica, ecc.

b) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via 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 delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare verificherà:

- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di resistenza meccanica, ecc.;

- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;

- per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

c) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

## Art. 32. Opere di vetrazione e serramentistica

Si intendono per opere di vetrazione quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte;

Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

## Art. 32.1 Definizione

La realizzazione delle opere di vetrazione deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento.

Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle

prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697). Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto

delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

## Art. 32.2 Materiali.

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

a) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate. Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;

- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo;

se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante

capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;

- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);

- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quale non tessuti, fogli, ecc.;

- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.

c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa (date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione opererà come segue.

a) Prima dell'inizio dei lavori, procederà alla verifica della completezza del progetto, concordando e definendo con l'esecutore le prescrizioni inizialmente mancanti circa la soluzione costruttiva da eseguire, comprese le procedure, i materiali, le attrezzature, i tempi di cantiere, e le interferenze con le altre opere. In via rapida, si potrà fare riferimento alle soluzioni costruttive conformi descritte in codici di pratica, letteratura tecnica, ecc.

b) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.

In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del Capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

c) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

## Art. 32.3 Esecuzione di base per finestre e portoncini in PVC:

UNI ENV 1991-2-1 - Azioni sulle strutture - pesi propri;

UNI ENV 1991-2-4 - Azioni sulle strutture - azioni del vento;

UNI EN 673 - Vetro per edilizia;

UNI 7697 - Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie;

UNI EN 410 - Riflessione luminosa;

UNI EN 12207 - Permeabilità all'aria;

UNI EN 12208 - Tenuta all'acqua;

UNI EN 12210 - Resistenza al carico del vento;

UNI EN ISO 10077-1 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - calcolo della trasmittanza termica (secondo tabella);

UNI EN ISO 10077-2 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - calcolo della trasmittanza termica (metodo numerico;

UNI EN ISO 9001 - Sistemi di gestione della qualità - requisiti;

RAL RG 716/1 - Qualità e criteri di prova per finestre in PVC;

Esecuzione del sistema e requisiti costruttivi

1.1 Requisiti statici

Fra le sollecitazioni si dovranno includere, oltre al peso proprio ed al peso esercitato dalla pressione del vento, anche i carichi verticali ed orizzontali come da UNI EN 12210. Eventuali carichi supplementari dovranno essere comunicati dall'esecutore delle opere murarie.

Qualora i profili del telaio o del battente che contengono il vetro non debbano rispondere a particolari requisiti in termini di massima flessione, questi non dovranno flettersi più di l/200 della lunghezza massima del vetro su quel lato, e comunque non più di 15 mm.

1.2 Requisiti fisici di costruzione

1.2.1 Permeabilità all'aria - tenuta all'acqua

È necessario garantire la permeabilità all'aria e la tenuta all'acqua in conformità con le norme UNI EN 12207 e UNI EN 12208. La classe richiesta è specificata nel profilo tecnico-prestazionale.

L'esecuzione delle corrispondenti prove dovrà essere documentata mediante apposito certificato.

1.2.2 Isolamento termico - isolamento dall'umidità

I requisiti relativi all'isolamento termico degli edifici sono regolamentati dagli appositi decreti in materia di efficienza energetica (ad esempio requisiti di CasaClima). Nella zona dell'attacco va prestata particolare attenzione per evitare la formazione di condensa. La classe richiesta è specificata nel profilo tecnico-prestazionale.

1.2.3 Isolamento acustico

In ottemperanza alla norma UNI EN 20140-3 e UNI EN ISO 717-1 - isolamento acustico delle finestre - le varie costruzioni di finestre devono garantire l'isolamento acustico così come indicato dalle voci di capitolato. La classe richiesta è specificata nel profilo tecnico-prestazionale.

1.2.4 Prevenzione antieffrazione

Nella norma UNI ENV 1627 le finestre sono suddivise in classi a seconda della loro conformazione costruttiva. La classe richiesta è specificata nel profilo tecnico-prestazionale.

1.3 Collegamenti per telai

Gli elementi di PVC che compongono la struttura del telaio e dei battenti devono essere uniti fra di loro mediante fusione a caldo e saldatura e devono sopportare i carichi di rottura stabiliti dalle norme di qualità RAL (tensione minima alla rottura 35 N/mm²).

I collegamenti meccanici per telai e battenti, ad esempio per le traverse, possono essere impiegati solo qualora ne sia comprovata l'idoneità ai sensi delle relative direttive di prova. Un'accurata sigillatura, soprattutto nella giunzione di elementi orizzontali del telaio, è il presupposto per una giunzione non soggetta a corrosione. Un'accurata sigillatura, soprattutto nella giunzione di elementi orizzontali del telaio, è necessaria affinchè non si verifichino infiltrazioni e conseguenti corrosioni del rinforzo interno.

1.4 Rinforzi

I telai ed i montanti devono essere rinforzati con profili in acciaio zincato a partire da una lunghezza profilo di 800 mm.

I profili dei battenti vengono rinforzati con profili in acciaio zincato. Inoltri speciali rinforzi in PVC vengono inseriti e saldati negli angoli.

Montanti e traverse di ante e telai vanno generalmente rinforzati.

Nelle finestre con superficie colorata e rivestite mediante pellicola tutti i telai anta devono essere rinforzati a partire da una lunghezza di 450 mm.

I rinforzi devono essere avvitati al profilo in PVC in almeno due punti e comunque ogni 300 mm di lunghezza (per i portoncini) e ogni 700 mm per le finestre

1.5 Scarichi acqua

Il drenaggio dell'acqua dal telaio avviene attraverso la precamera del profilo telaio mediante fessure da 5 x 30 mm. Le fessure di drenaggio interne ed esterne devono essere disposte in modo sfalsato.

Anche il drenaggio della battuta del vetro all'interno dell'anta avviene attraverso fori di drenaggio con un diametro minimo di 7 mm.

Le traverse orizzontali di ante e telai devono scaricare verso il basso. Non sono consentite fessure né fori di drenaggio sul lato anteriore.

1.6 Conformazione dei profili

I profili devono essere conformi alle norme di qualità RAL. Le tolleranze dimensionali, lo spessore delle pareti ecc. devono pertanto corrispondere alle normative vigenti.

I profili per telai devono essere conformati quali profili a 5 camere con uno spessore minimo dei profili di 72 mm.

I profili per ante a gradino devono essere conformati quali profili a 4 camere con uno spessore minimo dei profili di 60 mm.

I profili per ante semicomplanari devono essere conformati quali profili a 6 camere con uno spessore minimo dei profili di 78,5 mm.

I profili per anta a scomparsa devono montare un vetro isolante sulla parte frontale. Il profilo anta risulta non visibile dall'esterno. Il vetro isolante è direttamente incollato al telaio dell'anta. Il bordo

del vetro isolante deve essere coperto da una guarnizione a labbro. La superficie vetrata del campo apribile deve presentare la stessa dimensione di quella del campo fisso.

Il profilo telaio deve presentare un dentino rialzato in PVC come sede della guarnizione intermedia, affinché l'acqua eventualmente penetrata all'interno possa essere immediatamente raccolta, controllata e fatta defluire in tutta sicurezza.

Inoltre il telaio deve essere conformato in modo tale che la ferramenta portante quali cerniere, ferramenta inferiore d'angolo e la forbice superiore, sia avvitata attraverso due pareti di profilo oppure direttamente nel rinforzo in acciaio.

Deve esistere la possibilità di applicare al telaio profili di giunzione, allargamenti ed accoppiamenti.

Dovranno essere disponibili più tipologie di telaio affinché sia possibile scegliere il migliore sistema di applicazione al controtelaio o alla muratura.

L'anta, nella sede del vetro, deve presentare una conformazione obliqua per assicurare un drenaggio perfetto. Il listello fermavetro deve incastrarsi lungo tutta la lunghezza dello stesso vetro.

Tutte le battute dei profili devono essere provviste di un'apposita scanalatura per l'applicazione di guarnizioni intercambiabili.

1.7 Guarnizioni di tenuta

La tenuta tra telaio e battente viene garantita mediante una guarnizione mediana ed una guarnizione interna di battuta.

La guarnizione mediana e la guarnizione di battuta devono essere conformate come guarnizioni tubolari e coestruse con il profilo (guarnizione mediana coestrusa con il telaio, guarnizione di battuta coestrusa con l'anta).

Il materiale con cui sono realizzate le guarnizioni deve essere conforme alle direttive di qualità RAL GZ 716/1, paragrafo 2 e risultare pertanto resistente agli agenti atmosferici ed all'usura.

Sul lato esterno deve essere possibile applicare una terza guarnizione (di forma tubolare).

Nelle esecuzioni con anta a gradino deve essere predisposta una guarnizione per la protezione dalla pioggia sulla battuta esterna del lato inferiore del telaio.

Negli angoli le guarnizioni sono saldate al profilo.

La durezza Shore delle guarnizioni deve essere tale da assicurare una perfetta funzionalità nel tempo.

Per i profili di colore bianco o chiaro vanno montate guarnizioni di tenuta di colore grigio.

SERRAMENTO MONOBLOCCO IN PVC. Serramento per finestra o portafinestra, monoblocco in PVC, con finitura legno a scelta della D.L., rigido antiurto stabilizzato, in profilati estrusi pluricamera in PVC duro senza piombo con spessore parete classe A prodotti in conformità alle norme UNI-DIN e con marchio di qualità rilasciato da istituti ufficiali, apertura ad anta e ribalta, tripla guarnizione di cui una centrale per garantire un elevata tenuta ermetica; gli elementi del serramento avranno caratteristiche dimensionali minime come da elaborati grafici di progetto e comunque:

Profondità anta >= 60 mm

Profondità telaio >= 70 mm

Il serramento dovrà comunque soddisfare le seguenti caratteristiche prestazionali:

Marchiatura CE;

Classe di valutazione 4 – Permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207;

Classe di valutazione 6A-7A – Tenuta all'acqua secondo UNI EN 12208;

Classe di deformazione C (1/300) – Resistenza al carico del vento secondo UNI EN 12210;

Classe di pressione 5 – Resistenza al carico del vento secondo UNI EN 12210;

Valore Uw <=1,2 – Coefficiente di trasmittanza termica secondo UNI EN ISO 10077-1 e UNI EN ISO 10077-2;

Valore tv 70-80% (vetri basso-emissivi) – Proprietà radiative delle vetrazioni secondo UNI EN 410;

Valore Rw 40-45 – Valore di isolamento acustico secondo Uni En ISO 171-1

Il prezzo comprende la fornitura e posa in opera di vetratura in vetrocamera costituito da doppio vetro basso-emissivo, accoppiato di sicurezza, da 24 mm, Ug 1.1 w/mqK, con intercapedine a vuoto riempita con gas Argon per l'intercapedine e distanziali a prestazioni termiche migliorate nei colori a scelta della D.L.. Compresi n. 2 punti di chiusura di sicurezza. Allestimento di sicurezza testato Protect Plus, conforme alla classe di resistenza RC1N ed allestimento di sicurezza testato Protect Safety Plus, conforme alla classe di resistenza RC 2.

E' compreso nel monoblocco la fornitura e posa in opera di cassonetto in alluminio a taglio termico, avvolgibile in pvc a taglio termico, spessore lamelle non inferiore a 8 mm, guide, motorizzazione per avvolgibile e quant'altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte. Il cassonetto avrà caratteristiche di isolamento terico non superiore a 0,85 W/mqK, isolamento acustico fino alla classe 4 e realizzazione con azionamento a cinghia. Il prezzo comprende ferramenta ad anta e ribalta, perni a fungo con regolazione dell'altezza integrata, elementi portanti della ferramenta avvitati nel rinforzo in acciaio, scontri di sicurezza avvitati nel rinforzo del telaio, nottolini a fungo perimetrali, dispositivo di sollevamento automatico dell'anta, ammortizzatore per

ribalta, leggero freno per apertura ad anta integrato, blocco antivento della ribalta e fermo anta per portabalcone.

Il prezzo comprende inoltre la fornitura e posa in opera di falso telaio costituito da profili in PVC ad isolamento termico, dotato di profili di rinforzo interni in acciaio zincato.

Il tutto dato in opera comprese le opere murarie e la registrazione dell'infisso. VALUTATA SECONDO LUCE NETTA DELL'APERTURA.

PORTONCINO IN PVC CON PROFILO BATTENTE A VISTA E SOPRALUCE. Serramento per portoncino esterno in PVC cieco o parzialmente vetrato come da elaborati grafici o disposizioni della D.L., tipo Finstral serie Classic, con finitura legno a scelta della D.L., rigido antiurto stabilizzato, in profilati estrusi pluricamera in PVC duro senza piombo con spessore parete classe A prodotti in conformità alle norme UNI-DIN e con marchio di qualità rilasciato da istituti ufficiali, apertura ad anta, tripla guarnizione di cui una centrale per garantire un elevata tenuta ermetica; gli elementi del serramento avranno caratteristiche dimensionali minime come da elaborati grafici di progetto e comunque:

Profondità anta >= 65 mm

Profondità telaio >= 72 mm

Il serramento dovrà comunque soddisfare le seguenti caratteristiche prestazionali:

Marchiatura CE;

Classe di valutazione 4 – Permeabilità all'aria secondo UNI EN 12207;

Classe di valutazione 6A-7A – Tenuta all'acqua secondo UNI EN 12208;

Classe di deformazione C (1/300) – Resistenza al carico del vento secondo UNI EN 12210;

Classe di pressione 5 – Resistenza al carico del vento secondo UNI EN 12210;

Valore Uw <=1,2 – Coefficiente di trasmittanza termica secondo UNI EN ISO 10077-1 e UNI EN ISO 10077-2;

Valore tv 70-80% (vetri basso-emissivi) – Proprietà radiative delle vetrazioni secondo UNI EN 410;

Valore Rw 40-45 – Valore di isolamento acustico secondo Uni En ISO 171-1

Pannellatura bugnata a taglio termico, traverse dotate di rinforzi d'acciaio sp. min. 3 mm, soglia in alluminio a taglio termico con profilo gocciolatoio.

Il prezzo comprende inoltre la fornitura e posa in opera di vetratura in vetrocamera costituito da doppio vetro basso-emissivo, liscio o satinato, accoppiato di sicurezza, da 24 mm, Ug 1.1 w/mqK, con intercapedine a vuoto riempita con gas Argon per l'intercapedine e distanziali a prestazioni termiche migliorate nei colori a scelta della D.L.. Compresi n. 2 punti di chiusura di sicurezza.

Allestimento di sicurezza testato Protect Plus, conforme alla classe di resistenza RC1N ed allestimento di sicurezza testato Protect Safety Plus, conforme alla classe di resistenza RC 2.

Il prezzo comprende ferramenta ad anta con 5 punti di chiusura, perni a fungo con regolazione dell'altezza integrata, elementi portanti della ferramenta avvitati nel rinforzo in acciaio, scontri di sicurezza avvitati nel rinforzo del telaio, nottolini a fungo perimetrali, dispositivo di sollevamento automatico dell'anta, ammortizzatore per ribalta, leggero freno per apertura ad anta integrato, blocco antivento della ribalta e fermo anta per portabalcone.

Il prezzo comprende inoltre la fornitura e posa in opera di falso telaio costituito da profili in PVC ad isolamento termico, dotato di profili di rinforzo interni in acciaio zincato.

Il portoncino dovrà essere dotato di maniglione antipanico fornito e posto in opera come da normativa vigente. Valutato secondo la luce netta dell'apertura.

Il tutto dato in opera comprese le opere murarie e la registrazione dell'infisso.

Porte e finestre in legno massello. Serramento per porte e finestre in legno massello cieco o parzialmente vetrato come da elaborati grafici o disposizioni della D.L., apertura ad anta, tripla guarnizione di cui una centrale per garantire un elevata tenuta ermetica.

Il serramento dovrà comunque soddisfare le seguenti caratteristiche prestazionali:

Marchiatura CE;

Classe di valutazione 4 – Permeabilità all'aria ;

Classe di valutazione 6A-7A – Tenuta all'acqua;

Classe di deformazione C (1/300) – Resistenza al carico del vento;

Classe di pressione 5 – Resistenza al carico del vento;

Valore Uw <=1,2 – Coefficiente di trasmittanza termica;

Valore tv 70-80% (vetri basso-emissivi) – Proprietà radiative delle vetrazioni secondo UNI EN 410;

Valore Rw 40-45 – Valore di isolamento acustico secondo Uni En ISO 171-1

Il prezzo comprende inoltre la fornitura e posa in opera di vetratura in vetrocamera costituito da doppio vetro basso-emissivo, liscio o satinato, accoppiato di sicurezza, da 24 mm, Ug 1.1 w/mqK, con intercapedine a vuoto riempita con gas Argon per l'intercapedine e distanziali a prestazioni termiche migliorate nei colori a scelta della D.L.. Compresi n. 2 punti di chiusura di sicurezza.

Allestimento di sicurezza testato Protect Plus, conforme alla classe di resistenza RC1N ed allestimento di sicurezza testato Protect Safety Plus, conforme alla classe di resistenza RC 2.

Il prezzo comprende ferramenta ad anta con 5 punti di chiusura, perni a fungo con regolazione dell'altezza integrata, elementi portanti della ferramenta avvitati nel rinforzo in acciaio, scontri di sicurezza avvitati nel rinforzo del telaio, nottolini a fungo perimetrali, dispositivo di sollevamento automatico dell'anta, ammortizzatore per ribalta, leggero freno per apertura ad anta integrato, blocco antivento della ribalta e fermo anta per portabalcone.

Il portoncino dovrà essere dotato di maniglione antipanico fornito e posto in opera come da normativa vigente. Valutato secondo la luce netta dell'apertura.

Il tutto dato in opera comprese le opere murarie e la registrazione dell'infisso.

PORTA ESTERNA IN LEGNO MASSELLO DI ROVERE, dimensioni 100-120x210. Ritti verticali, traversa superiore, traverse orizzontali e verticali della sezione di mm 110x55 circa, traversa inferiore della sezione di mm 200x55 circa. I pannelli bugnati dello spessore di mm 25 circa, sono specchiati ed incastrati ai traversi verticali e orizzontali. Telaio in massello della sezione di mm 70x55 circa, con guarnizioni di battuta a polmone atta ad impedire infiltrazioni daria.

Coprifili in massello della sezione di mm 55x10 circa. Serratura di normale dotazione tipo Yale a doppia mandata con scrocco, comando con mezza maniglia interna in alluminio anodizzato colore bronzo e pomo analogo allesterno. Cerniere tipo anuba in acciaio bronzato in numero di tre per anta.

Verniciatura con una mano di impregnante, antitarme ed antimuffa, trasparente o colorato, dato ad immersione e mano a finire opaca previa carteggiatura del- limpregnante. Valutata secondo la luce netta dell'apertura. Dato in opera completo di telaio, fissato alle murature con zanche in acciaio zincato, compreso le opere murarie e la registrazione dell'infisso.

Il serramento dovrà avere marchiatura CE ed essere in possesso della certificazione di tenuta secondo norma di legge con la seguente sintesi di resoconto prova: PERMEABILITA' ALL'ARIA (EN 1026/00): Classe 4 (Classe max) RESISTENZA AL CARICO DEL VENTO (EN 12211/00):

Classe C5 (Classe max) TENUTA ALL' ACQUA (EN1027/00): Classe E 1050 (Classe max) CERTIFICAZIONE ACUSTICA per cui è stato determinato il potere fonoisolante secondo le normative ISO140-3/1995 e ISO 717-1/1996 con la seguente sintesi di resoconto prova: Rw (C,Ctr)=35[dB]: Valore Uw <=1,2 – Coefficiente di trasmittanza termica: Valore tv 70-80% (vetri basso-emissivi) – Proprietà radiative delle vetrazioni;

Ogni serramento dovrà essere dotato di maniglione antipanico fornito e posto in opera come da normativa vigente ed accompagnato da una Dichiarazione di certificazione energetica di prodotti, conformemente a quanto previsto dalla legge 10/91 art. 32, dal DM 2 Aprile 1998 e dal D.lgs n. 311 del 26 Dicembre 2006 (aggiornamento del D.lgs. n. 192 del 19 Agosto 2005)e rispondente quindi alla normativa vigente in fatto di risparmio energetico.

FINESTRA O PORTAFINESTRA IN LEGNO di rovere dalle caratteristiche dimensionali generali come da elaborati grafici di progetto ed aventi le seguenti caratteristiche realizzative:

Montanti e traversi ante sezione finita 68x77, nodo centrale sui infisso a 2 o più ante simmetrico, montanti e traversi telaio, sezione finita 68x80. Traverso inferiore anta sezione finita 68x132 (2 traversi). Traverso inferiore telaio: gocciolatoio alluminio H mm 25 a normativa handicap.

Giunzione tra montanti e traversi a doppia spina con incollaggio (colla B3) per esterno rispondente alla norma UNI-EN 2004-D3, doppia guarnizione termoacustica in Gomma Termoplastica a matrice vulcanizzata inserita nel telaio. Trattamento di preservazione sistema flow coating con impregnante idrosolubile a base d'acqua idoneo per la preservazione del legno all'esterno contro l'attacco dei funghi cromogeni e della mar-

cescenza. Finitura all' acqua per esterno con spessore del film secco di vernice a poro chiuso su superfici lisce e semichiuso su superfici molto porose, potere coprente di trasparenza e copertura semitrasparente o pigmentato, grado di brillantezza semiopaco. Compresi almeno n. 2 rostri laterali per anta, gocciolatoio in alluminio idoneo alla raccolta ed allo scarico dell' acqua verso l' esterno con apposite fessure di evacuazione e relativo copri gocciolatoio in legno, cerniere Anta Ribalta tipo Silver look con copricerniere, chiusura registrabile tipo Silver look, maniglia di serie DK in alluminio. Il prezzo comprende inoltre la fornitura e posa in opera di vetro camera 4+18+6-7 composto da cristallo float bassoemissivo, semiriflettente, trasparente o satinato

a discrezione della direzione lavori, temperato nel lato interno con doppia sigillatura e, sul lato esterno, cristallo stratificato antisfondamento composto da due lastre di cristallo con interposto un foglio di polivinilbutirrale, comprese le guarnizioni in neoprene, il taglio, gli sfridi, la sigillatura con mastice sintetico al silicone.

Compresa ferramenta e serratura Yale.

Compreso ancora:

Coprifili della stessa essenza della portafinestra e della ssezione10x55 circa su tre lati all'interno, e della sezione di mm 10x45 circa su tre lati all'esterno;

Cerniere tipo anuba bronzata del diametro di mm 15 e chiusura con ferramenta a tre punti di chiusura; Comando con martellina in alluminio anodizzato colore bronzo;

Verniciatura con una mano di impregnante trasparente o colorata, antitarme ed antimuffa, data ad immersione e finitura con vernici elettrostatiche, previa carteggiatura dell'impregnante.

La valutazione dell'infisso è riferita alla luce netta dell'apertura. Dato in opera, compreso il controtelaio in abete o alluminio da murare con zanche in acciaio zincato, le opere murarie, la ferramenta di tipo corrente commerciale e la registrazione dell'infisso.

Il serramento dovrà avere marchiatura CE ed essere in possesso della certificazione di tenuta secondo norma di legge con la seguente sintesi di resoconto prova: PERMEABILITA' ALL'ARIA (EN 1026/00): Classe 4 (Classe max) RESISTENZA AL CARICO DEL VENTO (EN 12211/00):

Classe C5 (Classe max) TENUTA ALL' ACQUA (EN1027/00): Classe E 1050 (Classe max) CERTIFICAZIONE ACUSTICA per cui è stato determinato il potere fonoisolante secondo le normative ISO140-3/1995 e ISO 717-1/1996 con la seguente sintesi di resoconto prova: Rw (C,Ctr)=35[dB]: Valore Uw <=1,2 – Coefficiente di trasmittanza termica: Valore tv 70-80% (vetri basso-emissivi) – Proprietà radiative delle vetrazioni;

Nel caso di portefinestre, le ante apribili verso l'esterno e caratterizzate da vie di esodo dovranno essere dotate di maniglione antipanico fornito e posto in opera come da normativa vigente. Ogni serramento dovrà essere accompagnata da una Dichiarazione di certificazione energetica di prodotti, conformemente a quanto previsto dalla legge 10/91 art. 32, dal DM 2 Aprile 1998 e dal D.lgs n. 311 del 26 Dicembre 2006 (aggiornamento del D.lgs. n. 192 del 19 Agosto 2005)e rispondente quindi alla normativa vigente in fatto di risparmio energetico.

# Art. 33. Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne

## Art. 33.1 Generalità

Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente Capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti e, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.

Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.

La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato .

## Art. 33.2 Strati funzionali

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue.

a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente Capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).

Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti e, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.

Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio deglialtri elementi.

La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato .

b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti similari saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura , tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste

quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l' utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei Lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fis-

saggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc.

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

# Art. 34. Esecuzione delle pavimentazioni

## Art. 34.1 Generalità

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso. Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

·pavimentazioni su strato portante;

·pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

## Art. 34.2 Strati funzionali

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali.

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:

strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori;

strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;

strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;

strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo stato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;

strato impermeabilizzante (o drenante);

il ripartitore;

strato di compensazione e/o pendenza;

il rivestimento.

## Art. 34.3 Pavimentazione su strato portante.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente Capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo sulle strutture di legno, ecc.

2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre vetro o roccia.

Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.

3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzo armati o non, malte, cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.

Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.

Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.

Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto o insufficienza che può provocare scarsa resistenza o adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

5) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.

Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

6) Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.

7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.

8) Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti).

Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

## Art. 34.4 Pavimentazioni su terreno.

Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

1) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

2) Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati.

Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.

In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

3) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della

UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

4) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

5) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.).

Durante l'esecuzione si curerà, a secondo della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.).

L'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

a) Prima dell'inizio dei lavori, procederà alla verifica della completezza del progetto, concordando e definendo con l'esecutore le prescrizioni inizialmente mancanti circa la soluzione costruttiva da eseguire, comprese le procedure, i materiali, le attrezzature, i tempi di cantiere, e le interferenze con le altre opere. In via rapida, si potrà fare riferimento alle soluzioni costruttive conformi descritte in codici di pratica, nella letteratura tecnica, ecc.

b) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via 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 che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare verificherà:

- il collegamento tra gli strati;

- la realizzazione dei giunti/ sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati;

- la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.

Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:

1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);

2) adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione);

3) tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

c) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Sezione C Impiantistica

## Art. 35. Componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua

In conformità al D.M. 37/08 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

E' obbligatorio il rilascio, da parte dell'impresa installatrice, della dichiarazione di conformità degli impianti realizzati, ai sensi dell'Art. 7 del D.M. 37/08.

## Art. 35.1 Apparecchi sanitari

## Art. 35.1.1 Generalità

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.

## Art. 35.1.2 Apparecchi di vetrochina

Per gli apparecchi di vetrochina 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 funzionali di cui in 48.1.1

## Art. 35.2 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 o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;

- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;

·miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

Considerando la soluzione costruttiva, l'articolo si applica sia ai rubinetti realizzati con organo di tenuta a vitone, a sfera o a disco sia ai rubinetti senza rivestimento o con rivestimento di nickel cromo o a base di vernici.

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.

## Art. 35.3 Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici)

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI sull'argomento.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme EN 274 e EN 329; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

## Art. 35.4 Tubi di raccordo rigidi e flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria)

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 sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI 9035 e la rispondenza è comprovata da una dichiarazione di conformità.

## Art. 35.5 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.

## Art. 35.6 Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

troppo pieno 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 894911.

## Art. 35.7 Tubazioni e raccordi

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.

I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI 6363 e UNI 8863 FA 199. mI 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 (PEad) 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.

e) I tubi multistrato devono rispondere alla norma UNI – EN 1220.

## Art. 35.8 Valvolame, valvole di non ritorno, pompe

a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI 7125.

Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI 9157.

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI 335.

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.

## Art. 35.9 Apparecchi per produzione acqua calda

Gli scaldacqua elettrici, in ottemperanza della Legge 1 marzo 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).

## Art. 35.10 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.

## Art. 36. Esecuzione dell'impianto di adduzione dell'acqua

In conformità al D.M. 37/08 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate di buona tecnica.

E’obbligatorio il rilascio, da parte dell'impresa installatrice, della dichiarazione di conformità degli impianti realizzati, ai sensi dell'Art. 7 del D.M. 37/08.

## Art. 36.1 Generalità

In conformità al D.M. 37/08 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate di buona tecnica.

E’obbligatorio il rilascio, da parte dell'impresa installatrice, della dichiarazione di conformità degli impianti realizzati, ai sensi dell'Art. 7 del D.M. 37/08.

Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

a) impianti di adduzione dell'acqua potabile.

b) Impianti di adduzione di acqua non potabile.

Per il dimensionamento delle tubazioni, sia in acciaio zincato che in polietilene reticolato si dovranno assumere i seguenti valori di portata dell'acqua fredda per le varie utenze:

- vaso igienico 0,10 lt/sec.
- lavabo 0,10 " "
- bidet 0,10 " "
- lavello 0,15 " "
- doccia 0,15 " "
- presa per lavaggio pavimenti 0,15 " "

Per l'acqua calda ad uso igienico è richiesta una rete di alimentazione ad una temperatura di 60° C;

Per l'acqua calda agli utilizzi dovrà essere considerata una portata pari all'80% della corrispondente per l'acqua fredda.

Fissata la portata erogabile dei singoli apparecchi, la portata contemporanea di ogni diramazione che alimenta un gruppo di servizi dovrà ottenersi dalla moltiplicazione, per ogni tipo di apparecchio, della portata erogabile per il numero di apparecchi ed un coefficiente di contemporaneità ricavabile dalla seguente tabella, sommando i risultati ottenuti per ogni tipo di apparecchio.

| Numero apparecchi | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo apparecchio | | | | | | | | | | |
| - vaso igienico | 100 | 67 | 50 | 40 | 37 | 37 | 37 | 30 | 30 | %. della ∑ portate singole |
| - lavabo | 100 | 100 | 75 | 60 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | |
| - bidet | 100 | 67 | 50 | 40 | 37 | 37 | 37 | 30 | 30 | |
| - lavello | 100 | 100 | 75 | 60 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | |
| - doccia | 100 | 67 | 50 | 40 | 37 | 37 | 37 | 30 | 30 | |

Determinata la portata di ogni singola diramazione, le portate da assumere per i tratti di colonne e dei collettori principali dovranno essere state calcolate moltiplicando la somma delle portate contemporanee delle varie diramazioni alimentate dal tratto per un coefficiente di contemporaneità ricavabile dalla seguente tabella:

| Numero di diramazioni alimentate dal tratto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Percentuale di contemporaneità | 100 | 90 | 85 | 80 | 75 | 70 | 67 | 64 | 60 | 55 |

Sulla base delle portate contemporanee, il diametro delle varie tubazioni dovrà essere tale che la velocità dell'acqua in esse non superi il valore di 2 m./sec. e che sia decrescente nelle diramazioni fino ad un minimo

di 0,5 m./sec., restando fissato che le perdite di carico debbano assumere valori tali da garantire, a monte del rubinetto più distante, una pressione non inferiore a 1,5 m.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

a) Fonti di alimentazione.

b) Reti di distribuzione acqua fredda.

c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

## Art. 36.2 Materiali

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182.

a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da:

1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure

2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure

3) altre fonti quali grandi accumuli e stazioni di potabilizzazione.

Gli accumuli devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;

- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;

- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;

- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 $m^3$ ed un ricambio di non meno di 15 $m^3$ giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;

- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

b) le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla

sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;

- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;

- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezzai e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti.

Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;

- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al disopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;

- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive;

l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;

- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182, appendici V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (Legge n. 13 del 9 gennaio 1989 e D.M. n. 236 del 14 giugno 1989).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 6~8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità, in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pom-

pe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue:

a) Prima dell'inizio dei lavori, procederà alla verifica della completezza del progetto, concordando e definendo con l'esecutore le prescrizioni inizialmente mancanti circa la soluzione costruttiva da eseguire, comprese le procedure, i materiali, le attrezzature, i tempi di cantiere, e le interferenze con le altre opere

b) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via 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 negativamente 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).

In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

c) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27.

Al termine il Direttore dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

## Art. 37. Impianto di scarico acque usate

In conformità al D.M. 37/08 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

E' 'obbligatorio il rilascio, da parte dell'impresa installatrice, della dichiarazione di conformità degli impianti realizzati, ai sensi dell'Art. 7 del D.M. 37/08.

## Art. 37.1 Definizione

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

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.

## Art. 37.2 Materiali

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.

## Art. 37.2.1 I tubi utilizzabili secondo 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 gres: devono rispondere alla UNI 918012;

tubi di fibrocemento; devono rispondere alla UNI 5341 (e suo FA 86);

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 (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451.

tubi multistrato UNI- EN 1220

## Art. 37.2.2 Altri componenti

- 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 fuoruscita 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;

l) 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'esterno, 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.

## Art. 37.3 Materiali per la realizzazione degli impianti

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 fare 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 convoglino i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il DM 12 dicembre 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 producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.

Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla 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 fuoruscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;

- essere raccordate al disotto 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) I 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.

## Art. 37.4 Impianti trattamento dell'acqua

### Art. 37.4.1 Legislazione in materia

Gli impianti di trattamento devono essere progettati, installati e collaudati in modo che le acque da essi effluenti prima di essere consegnate al recapito finale rispondano alle caratteristiche indicate nelle seguenti leggi e disposizioni:

·Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152: Parte terza: “Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche”.

·Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152:Capo III - Tutela qualitativa della risorsa: disciplina degli scarichi.

·Decreto legislativo 16 gennaio 2008, n. 4: recante norme in materia ambientale.

·Legge 30 dicembre 2008, n. 210 del, "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 6 novembre 2008, n. 172, recante misure straordinarie per fronteggiare l'emergenza nel settore dello smaltimento dei rifiuti nella regione Campania, nonché misure urgenti di tutela ambientale".

## Art. 37.4.2 Tipologie di scarico

La definizione delle caratteristiche delle acque da consegnare al recapito finale sono in relazione alle dimensioni dell'insediamento dal quale provengono ed alla natura del corpo ricettore. Per quanto riguarda le dimensioni dell'insediamento le categorie sono due:

- insediamenti con consistenza inferiore a 50 vani o a 5000 $m^3$;
- insediamenti con consistenza superiore a 50 vani o a 5000 $m^3$.

Per quanto riguarda il recapito si distinguono tre casi:

- recapito in pubbliche fognature;
- recapito in corsi di acqua superficiali;
- recapito sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo.

## Art. 37.4.3 Caratteristiche ammissibili per le acque di scarico

Le caratteristiche ammissibili per le acque di scarico in relazione alle dimensioni dell'insediamento ed al tipo di recapito sono:

- per qualsiasi dimensione di insediamento con recapito in pubbliche fognature, nei limiti fissati dai regolamenti emanati dalle Autorità locali che le gestiscono;

- per le zone non servite da pubbliche fognature sono da considerare due situazioni:

a) con insediamenti di consistenza inferiore a 50 vani od a 5000 $m^3$ l'unico recapito ammissibile è sul suolo o negli strati superficiali del suolo; i limiti sono fissati dalle Disposizioni del Ministero dei LL.PP. del 4 febbraio 1977 e dell'8 maggio 1980. In ogni caso i livelli di trattamento che consentono di raggiungere i suddetti limiti non possono essere inferiori a quelli conseguibili attraverso trattamenti di separazione meccanica dei solidi sospesi e di digestione anaerobica dei fanghi;

b) con insediamenti di consistenza superiore a 50 vani od a 5000 $m^3$ sono ammissibili i recapiti sia sul suolo o negli strati superficiali del suolo, sia in corsi d'acqua superficiali.

Nella prima eventualità valgono i limiti descritti nel precedente punto per gli insediamenti di minori dimensioni.

Nella seconda eventualità valgono i valori riportati nella tabella nella Tabella 1 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152, relativamente allo scarico di acque reflue urbane in corpi idrici superficiali.

## Art. 37.4.4 Requisiti degli impianti di trattamento

Gli impianti di trattamento, quali che siano le caratteristiche degli effluenti da produrre, devono rispondere a questi requisiti:

·essere in grado di fornire le prestazioni richieste dalle leggi che devono essere rispettate;

·evitare qualsiasi tipo di nocività per la salute dell'uomo con particolare riferimento alla propagazione di microrganismi patogeni;

·non contaminare i sistemi di acqua potabile ed anche eventuali vasche di accumulo acqua a qualunque uso esse siano destinate;

·non essere accessibili ad insetti, roditori o ad altri animali che possano venire in contatto con i cibi

o con acqua potabile;

·non essere accessibili alle persone non addette alla gestione ed in particolare ai bambini;

·non diventare maleodoranti e di sgradevole aspetto.

## Art. 37.4.5 Tipologie di impianto

·Premesso che le acque da trattare sono quelle provenienti dagli usi domestici con la massima possibile prevalenza dei prodotti del metabolismo umano e che è tassativamente da evitare la mescolanza con le acque meteoriche o di altra origine, le tipologie usabili sono sostanzialmente tre:

chiarificazione in vasca settica tipo Imhoff attraverso separazione meccanica dei solidi sospesi e digestione anaerobica dei fanghi, seguita dal processo di ossidazione da svolgersi per: dispersione nel terreno mediante subirrigazione; dispersione nel terreno mediante pozzi assorbenti; percolazione nel terreno mediante subirrigazione con drenaggio;

ossidazione totale a fanghi attivi in sistemi generalmente prefabbricati nei quali all'aerazione per lo sviluppo delle colonie di microrganismi che creano i fanghi attivi fa seguito la sedimentazione con il convogliamento allo scarico dell'acqua depurata e con il parziale ricircolo dei fanghi attivi, mentre i fanghi di supero vengono periodicamente rimossi.

Fornitura e posa in opera di vasca a svuotamento a tenuta in calcestruzzo armato vibrato in monoblocco realizzata in conformità  L. 319/1976 e alle prescrizioni S.O.G.U. n. 48 del 21/02/77. Vasca monolitica formata da un comparto. Modello fino a 5 utenti, dimensioni esterne cm 230x200x140h, capacità camera pari a 2000 litri. Sono compresi: il collegamento alle tubazioni; il massetto di posa in calcestruzzo di cemento 325 a q.li 2,00 al mc dello spessore di cm 30; la sigillatura dei giunti, il chiusino di apertura completo di guarnizioni sigillanti per lo svuotamento il tutto fornito e posato. Compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita sino al collegamento con tubo fi 150 fino al pozzetto di ispezione all4uscita dello scarico del bagno. Compreso il pozzetto sifonato esterno alla vedetta. Compreso lo scavo il rinterro il rinfianco per un lunghezza di 10 m e

per la dimensione necessaria per il posizionamento della vasca. Da posizionarsi secondo indicazioni della direzione lavori;

fossa settica in polietilene monoblocco a tenuta, dotata di guarnizioni in gomma, opportunamente nervata per resistere alle pressioni dell'interramento; la fossa deve presentare uno o più coperchi a vite per l'ispezione ed il prelievo periodico dei fanghi e deve essere dotata di un bocchettone di sfiato. Il dimensionamento previsto per il caso specifico delle vedette: diametro 200 cm, altezza 245 cm; tubi in ingresso e uscita dotati di guarnizione in gomma diametro 160 mm. Comprese le opere edili ed i collegamenti idraulici. Da posizionarsi secondo indicazioni della direzione lavori.

## Art. 37.4.6 Caratteristiche dei componenti

I componenti tutti gli impianti di trattamento devono essere tali da rispondere ai requisiti ai quali gli impianti devono uniformarsi:

Le caratteristiche essenziali sono:

la resistenza meccanica;

la resistenza alla corrosione;

la perfetta tenuta all'acqua nelle parti che vengono a contatto con il terreno;

la facile pulibilità;

l'agevole sostituibilità;

una ragionevole durabilità.

## Art. 37.4.7 Collocazione degli impianti

Gli impianti devono essere collocati in posizione tale da consentire la facile gestione sia per i controlli periodici da eseguire sia per l'accessibilità dei mezzi di trasporto che devono provvedere ai periodici spurghi.

## Art. 37.4.8 Controlli durante l'esecuzione

È compito della direzione dei lavori effettuare in corso d'opera e ad impianto ultimato i controlli tesi a verificare:

la rispondenza quantitativa e qualitativa alle prescrizioni e descrizioni di Capitolato;

la corretta collocazione dell'impianto nei confronti delle strutture civili e delle altre installazioni;

le caratteristiche costruttive e funzionali delle parti non più ispezionabili ad impianto ultimato;

l'osservanza di tutte le norme di sicurezza.

## Art. 37.5 Collaudi

Ad impianto ultimato dovrà essere eseguito il collaudo provvisorio per la verifica funzionale dei trattamenti da svolgere.

A collaudo provvisorio favorevolmente eseguito, l'impianto potrà essere messo in funzione ed esercito sotto il controllo della ditta fornitrice per un periodo non inferiore a 90 giorni in condizioni di carico normale. Periodi più lunghi potranno essere fissati se le condizioni di carico saranno parziali.

Dopo tale periodo sarà svolto il collaudo definitivo per l'accertamento, nelle condizioni di regolare funzionamento come portata e tipo del liquame immesso, delle caratteristiche degli effluenti e della loro rispondenza ai limiti fissati in contratto.

Le prove di collaudo dovranno essere ripetute per tre volte in giorni diversi della settimana.

A collaudo favorevolmente eseguito e convalidato da regolare certificato, l'impianto sarà preso in consegna dal Committente che provvederà alla gestione direttamente o affidandola a terzi.

Per la durata di un anno a partire dalla data del collaudo favorevole, permane la garanzia della ditta fornitrice che è tenuta a provvedere a propria cura e spese a rimuovere con la massima tempestività ogni difetto non dovuto ad errore di conduzione o manutenzione.

## Art. 37.6 Compiti del Direttore dei Lavori

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque usate opererà come segue:

a) Prima dell'inizio dei lavori, procederà alla verifica della completezza del progetto, concordando e definendo con l'esecutore le prescrizioni inizialmente mancanti circa la soluzione costruttiva da eseguire, comprese le procedure, i materiali, le attrezzature, i tempi di cantiere, e le interferenze con le altre opere.

b) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via 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 in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata.

In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti. Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendola su un tronco per volta.

c) Al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:

- evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e
- variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;
- tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni.

## Art. 38. Impianto di scarico acque meteoriche

In conformità al D.M. 37/08 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica. E' obbligatorio il rilascio, da parte dell'impresa installatrice, della dichiarazione di conformità degli impianti realizzati, ai sensi dell'Art. 7 del D.M. 37/08.

## Art. 38.1 Definizione

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.).

## Art. 38.2 Materiali

·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); la rispondenza delle gronde di plastica alla norma UNI 9031 soddisfa quanto detto sopra;

·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 alle norme UNI 6901 e UNI 8317;

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.

## Art. 38.3 Materiali per l'impianto

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.

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 passaggi 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 scarico acque usate deve essere interposto un sifone. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto 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.

Il Direttore dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue:

a) Prima dell'inizio dei lavori, procederà alla verifica della completezza del progetto, concordando e definendo con l'esecutore le prescrizioni inizialmente mancanti circa la soluzione costruttiva da eseguire, comprese le procedure, i materiali, le attrezzature, i tempi di cantiere, e le interferenze con le altre opere.

b) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via 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.

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.

c) 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.

VASCA DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE

Costituita da un serbatoio delle dimensioni interne 2,00x 1,50 x 1,50 h, con pareti in calcestruzzo cementizio Rck 30 dello spessore di cm 20 , fondo in calcestruzzo cementizio Rck 30 dello spessore di cm 30, copertina in c.a. dello spessore di cm 20, con armatura 80 Kg/mc, chiusino in ghisa sferoidale del D= 60 cm, n.1 elettropompa tipo autoclave per acque di scarico della potenza di 0,5 KW, portata 10 l/sec , prevalenza 10 m, con girante in poliammide, corpo statore in ghisa ,albero in acciaio inossidabile.

In alternativa in base alla tipologia di intervento o di situazione si potrà utilizzare una vasca di uguali o simili dimensioni che dovrà possedere le caratteristiche a norma di legge, che la rendano utilizzabile allo scopo previsto. La stessa vasca potrà essere approvvigionata attraverso autocisterna per le acque potabili.

CENTRALINA DI RICIRCOLO DELLE ACQUE METEORICHE

La centralina di ricircolo è costituita da un armadio in lamiera d'acciaio rivestito di poliestere, spessore 18/10 con struttura portante in montanti di acciaio 15/10,con portello dotato di serratura a chiave, montato su basamento costituito da telaio in Acciaio zincato formato con ferri a U 160X65 mm, poggiato su massetto di calcestruzzo Rck 15, dello spessore di 30 cm, comprendente le derivazioni in serie in tubi di acciaio zincato, le valvole di non ritorno, l'elettrovalvola a comando pneumatico, le valvole a sfera e le saracinesche.

## Art. 39. Impianto elettrico

VERIFICHE E CONTROLLI

L'impresa appaltatrice, prima dell'inizio dei lavori, deve presentare alla D.L. il progetto di cantiere dell'impianto. Il Direttore dei Lavori deve prestare particolare attenzione alla verifica e alla completezza del detto progetto e di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.

Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.

Solo in seguito all'approvazione del detto progetto e delle documentazione da parte della D.L. ,l'appaltatore può dare inizio alla esecuzione dell'impianto. Al termine dei lavori l'appaltatore deve rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella "Appendice G" della Guida CEI 64-50=UNI 9620, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte, accompagnato dalla documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

NORME E LEGGI

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alla Legge 1° marzo 1968 n. 186 e al D.M. 37/08. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto e precisamente:

- CEI 11-17(1981) e variante V1(1989). Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 64-8(1987) e varianti V1(1988) e V2(1989). Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua.
- CEI 64-9(1987): Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e similare.
- CEI 64-10(1988).Impianti elettrici nei luoghi di spettacolo o intrattenimento. CEI 64-2(1987):

Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.

- CEI S/423: Raccomandazioni per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici civili.

CEI 64-50=UNI 9620: Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.

CEI 64-2 . Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di incendio

CEI 23-3 Interruttori automatici per la protezione delle sovra correnti.

Inoltre vanno rispettate le disposizioni del D.M. 16 febbraio 1982 e della Legge 818 del 7 dicembre 1984 per quanto applicabili.

QUALITÀ DEI MATERIALI ELETTRICI

Ai sensi dell'Art. 2 della Legge n. 791 del 18 ottobre 1977 e dell'Art. 6 del D.M. 37/08, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, ovvero che sullo stesso materiale sia stato apposto un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

I materiali non previsti nel campo di applicazione della Legge n. 791/1977 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla Legge n. 186/1968.

Tutti i materiali dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione. I conduttori saranno in rame elettrolitico di prima fusione; qualora, nello stesso impianto, venissero impiegati sia conduttori in rame che in alluminio non dovranno esserci punti di contatto diretto fra i due metalli salvo con le apposite morsettiere.

I tubi di protezione dei conduttori saranno realizzati con resine polivinilliche e, nei tratti richiesti (sotto i pavimenti, con carichi particolari, etc.), avranno spessori adeguati.

Tutti gli interruttori avranno distanze di isolamento e contatti idonei alla tensione di esercizio, non dovranno essere soggetti a surriscaldamenti o deformazioni, essere di facile manovrabilità e con i dispositivi di sicurezza richiesti.

Le valvole, le morsettiere, le cassette, i comandi e le prese di corrente dovranno essere facilmente individuabili e di immediata lettura od uso.

Tutte le parti dell'impianto saranno soggette, in caso di locali con pericolo di incendio, alle particolari specifiche del caso.

I circuiti per l'alimentazione luce e per usi elettrodomestici dovranno sempre essere distinti e, nell'ambito del circuito luce, si dovranno avere due circuiti indipendenti per le prese a spina e per i punti di illuminazione.

La tensione di alimentazione delle lampade ad incandescenza e degli apparecchi monofase non dovrà superare i 220 Volt.

I conduttori avranno, salvo altre prescrizioni:

a) sezione non inferiore a:

- 1,5 mmq. per i circuiti luce/ segnalazione;

- 2,5 mmq. per i circuiti F.M. e terra (singole utenze);

- 6 mmq. per i circuiti di terra;

b) isolamento minimo di grado 3;

c) la caduta di tensione massima ammessa sino all'utilizzo dovrà essere del 4% per i circuiti luce e del 5% per quelli di forza motrice.

Ogni impianto dovrà avere un interruttore generale onnipolare e dispositivi di protezione contro i corti circuiti ed i sovraccarichi sarà inoltre, predisposta la completa messa a terra dell'edificio e delle sue parti con una rete di conduttori totalmente separata.

Tutte le parti metalliche accessibili soggette a passaggi di corrente anche accidentali, dovranno essere protette contro le tensioni di contatto usando adeguate reti di messa a terra od isolamenti speciali.

Particolare cura dovrà essere usata nell'attuazione dei collegamenti per le parti metalliche, la messa a terra e l'insieme dell'impianto elettrico secondo le norme previste per i locali da bagno.

INSTALLAZIONE

Tutti i conduttori dell'impianto elettrico, anche se isolati, dovranno essere messi in opera (sia sottotraccia che in vista) in tubi di protezione in plastica o altro materiale eventualmente richiesto per installazioni speciali.

Il diametro interno dei tubi protettivi sarà 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio di cavi contenuto e, comunque, mai inferiore a 16 mm.; nel caso di ambienti con pericolo di incendio, i tubi protettivi saranno in acciaio con giunti a manicotto filettati e con cassette, interruttori ed ogni altra parte dell'impianto a tenuta stagna.

Tutte le parti dell'impianto dovranno risultare chiaramente distinguibili (con colori e posizioni adeguate) e le separazioni richieste fra le varie reti saranno eseguite con l'esclusione di qualsiasi punto di contatto.

I cavi disposti in canalizzazioni non dovranno essere soggetti a fenomeni di surriscaldamento o condensa e nessun elemento o parte di impianto elettrico, telefonico, televisivo, etc. estraneo all'impianto ascensori, dovrà trovarsi nei vani di corsa degli stessi.

Negli edifici civili le giunzioni dei conduttori saranno eseguite con l'impiego di morsetti collocati in cassette o scatole di derivazione; nessun conduttore, cavo o altra parte dell'impianto elettrico potrà essere soggetto (o trasmettere) sollecitazioni meccaniche eccedenti il peso proprio.

Tutte le cassette e le scatole di derivazione saranno incassate, salvo altre prescrizioni, al livello delle superfici murarie finite; le prese a spina o gli interruttori per gli elettrodomestici ed apparecchi di particolare potenza saranno del tipo previsto dalle norme vigenti.

I quadri saranno posizionati in luoghi accessibili, escludendo i locali soggetti a pericolo di incendio e, nel caso di edifici ad impianto unico ma con più piani (scuole, uffici, ospedali, etc.), oltre al quadro generale centralizzato saranno installati quadri secondari di distribuzione ad ogni piano.

LINEE DI ALIMENTAZIONE

Per le linee in B.T. saranno realizzati, all'ingresso di ogni edificio, degli interruttori (per la ripartizione dei circuiti) installati sul quadro generale.

La messa in opera dei cavi potrà avvenire con cavi interrati od in cunicoli praticabili (eventuali linee aeree saranno consentite solo per impianti provvisori); tutte le operazioni relative e le installazioni dovranno avvenire nella completa applicazione della normativa vigente e di quanto previsto dal presente capitolato.

Tutte le giunzioni saranno realizzate con muffole a tenuta.

Nel caso di cavi interrati in tubazioni, si dovranno predisporre appositi condotti in cemento o PVC con pozzetti ispezionabili distribuiti ogni 25-30 m. attraverso i quali eseguire l'infilaggio dei cavi e le giunzioni necessarie.

Per i cavi installati in cunicoli praticabili saranno predisposte staffe o mensole lungo le pareti verticali od i soffitti di tali cunicoli perfettamente ancorate e disposte in modo da permettere un distanziamento fra gli strati di cavi di almeno 4-5 cm.; le giunzioni o derivazioni dovranno essere eseguite in scatole a tenuta stagna e tutte le parti o cavi installati dovranno essere facilmente riconoscibili ed ispezionabili.

LINEE ELETTRICHE

- Linea elettrica in cavo unipolare isolato in EPR sotto guaina di PVC (CEI 20-13) con sigla di designazione RG5R 0,6/1KV da porre in opera incluso ogni onere di installazione su tubazione in vista o incassata, su canaletta, su passerella o graffettata comprese, inoltre, le scatole di derivazione, tutte le opere murarie necessarie con scassi e ripristini, le giunzioni ed i terminali.

- Linea elettrica in cavo multipolare isolato in EPR sotto guaina di PVC (CEI 20-13) con sigla di designazione UG5OR 0,6/1KV oppure RG5OR 0,6/1KV da porre in opera incluso ogni onere di installazione su tubazione in vista o incassata, su canaletta, su passerella o graffettata comprese inoltre le scatole di derivazione, tutte le opere murarie necessarie con scassi e ripristini, le giunzioni ed i terminali.

- Linea elettrica in cavo tetrapolare isolato in EPR sotto guaina di PVC (CEI 20-13) con sigla di designazione RG5OR 0,6/1KV con il quarto cavo di sezione inferiore, secondo quanto disposto dalle normative CEI, da porre in opera incluso ogni onere di installazione su tubazione in vista o incassata, su canaletta, su passerella o graffettata comprese, inoltre, le scatole di derivazione, tutte le opere murarie necessarie con scassi e ripristini, le giunzioni ed i terminali.

- Linea elettrica in cavo resistente al fuoco ed a ridotta emissione di fumi e di gas tossici corrosivi, con conduttori flessibili isolati con materiale reticolato speciale sotto guaina termoplastica (CEI 20-36, 20-35, 20-37, 20-38) con sigla di designazione FE40M1 da porre in opera incluso ogni onere di installazione su tubazione in vista o incassata, su canaletta, su passerella o graffettata comprese inoltre le scatole di derivazione, tutte le opere murarie necessarie con scassi e ripristini, le giunzioni ed i terminali.

- Linea elettrica in cavo multipolare flessibile isolato in EPR sotto guaina di PVC con caratteristiche di non propagazione del fuoco (norme CEI 20-13, 20-22) con sigla di designazione FG50R 0,6/1KV da porre in opera incluso ogni onere di installazione su tubazione in vista o incassata, su canaletta, su passerella o graffettata comprese, inoltre, le scatole di derivazione, tutte le opere murarie necessarie con scassi e ripristini, le

giunzioni ed i terminali (nei cavi quadripolari di sezione superiori a 25 mmq., il quarto conduttore dovrà essere considerato di sezione inferiore secondo quanto prescritto dalle norme CEI).

- Linea elettrica in cavo unipolare isolato in PVC con sigla di designazione H07V-K (norme CEI 20-20) oppure sigla di designazione NO7V-K (norme CEI 20-22) con caratteristiche di non propagazione del fuoco da porre in opera incluso ogni onere di installazione su tubazione in vista o incassata, su canaletta, su passerella o graffettata comprese inoltre le scatole di derivazione, tutte le opere murarie necessarie con scassi e ripristini, le giunzioni ed i terminali.

- Linea elettrica in cavo multipolare con conduttori flessibili isolati in pvc di qualità R2 sotto guaina in PVC con caratteristiche di non propagazione del fuoco, sigla di designazione NIVV-K (norme CEI 20-14 e 20-22) da porre in opera incluso ogni onere di installazione su tubazione in vista o incassata, su canaletta, su passerella o graffettata comprese, inoltre, le scatole di derivazione, tutte le opere murarie necessarie con scassi e ripristini, le giunzioni ed i terminali.

- Linea elettrica in cavo multipolare di rame flessibile sigla HO7RN-F isolato in gomma con sottoguaina di neoprene, da porre in opera incluso ogni onere di installazione su tubazione in vista o incassata, su canaletta, su passerella o graffettata comprese, inoltre, le scatole di derivazione, tutte le opere murarie necessarie con scassi e ripristini, le giunzioni ed i terminali.

- Linea elettrica in cavo multipolare di rame flessibile sigla FG7OR 0,6/1 kV isolato in gomma etilenpropilenica sottoguaina di PVC, non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di gas corrosivi, per impianti esterni, da porre in opera incluso ogni onere di installazione su tubazione in vista o incassata, su canaletta, su passerella o graffettata comprese, inoltre, le scatole di derivazione, tutte le opere murarie necessarie con scassi e ripristini, le giunzioni ed i terminali.

TUBAZIONI, SCATOLE, CANALI

- Tubazione flessibile in PVC autoestinguente serie leggera con marchio IMQ da incassare sotto traccia e porre in opera con tutte gli interventi murari di scasso e ripristino delle parti interessate, completa dei collegamenti alle scatole di derivazione e con diametro esterno di 16-20-25-32-40 mm.

- Tubazione flessibile in PVC autoestinguente serie pesante con marchio IMQ da incassare sotto traccia, sotto pavimento, all'interno di intercapedini e porre in opera con tutte gli interventi murari di scasso e ripristino delle parti interessate, completa dei collegamenti alle scatole di derivazione e con diametro esterno di 16-20-25-32-40-50 mm.

- Tubo rigido pesante in PVC piegabile a freddo da installare all'interno di controsoffitti, intercapedini o a vista e porre in opera completo di tutti i manicotti, giunzioni, curve, cavallotti di fissaggio e collegamenti alle scatole di derivazione e con diametro esterno di 16-20-25-32-40-50 mm.

- Canale a sezione rettangolare in PVC (con o senza separazioni interne) da installare all'interno di controsoffitti, intercapedini o a vista e porre in opera completo di tutti i fissaggi, giunzioni, curve, e collegamenti alle scatole di derivazione e con dimensioni mm. 30 x 60.

- Tubo rigido filettato in PVC autoestinguente da installare all'interno di controsoffitti, intercapedini o a vista e porre in opera completo di tutti i fissaggi, giunzioni, curve, e collegamenti alle scatole di derivazione e con diametro esterno di 16-20-25-32-40-50 mm.

- Guaina flessibile in PVC con raccordi ad alta resistenza chimica e meccanica da installare a vista e porre in opera completa di tutti i fissaggi, giunzioni, curve filettate, e collegamenti alle scatole di derivazione con un grado complessivo di protezione IP55 e con diametro interno di 12- 16-22-28 mm.

- Tubazione metallica rigida tipo elios zincato, filettabile da porre in opera completa di tutti i fissaggi, giunzioni, curve, e collegamenti alle scatole di derivazione e con diametro esterno di 16-22-28-32-38-50 mm.

- Guaina metallica flessibile ricoperta in pvc autoestinguente da porre in opera completa di tutti i fissaggi, giunti non girevoli, curve, e collegamenti alle scatole di derivazione e con diametro interno di 12-15-20-25 mm.

- Scatola di derivazione in silumin fuso con pareti chiuse IP55 con spessore minimo di mm. 2, da installare a vista o incasso e porre in opera completa di tutti i fissaggi, opere murarie e giunzioni, dimensioni interne assimilabili a mm. 90x90x50-130x105x50-155x130x55-180x155x70-240x205x80-300x245x110-390x300x140.

- Scatola di derivazione in plastica di incasso da porre in opera completa di opere murarie per il fissaggio su forati o mattoni, coperchio a vista e collegamenti delle dimensioni di mm. 92x92x45-118x96x50-118x96x70-152x98x70-160x130x70-196x152x70-294x152x70-392x152x70.

- Scatola di derivazione stagna IP55 in PVC autoestinguente con pareti lisce o passacavi completa di raccordi installati in modo idoneo a garantire il grado di protezione da porre in opera in vista con fissaggi, collegamenti e giunzioni.

- Tubazione in PVC serie pesante per canalizzazione di linee di alimentazione elettrica da porre in opera su scavo predisposto ad una profondità di ca. m. 0,50 dal piano stradale o posata su cavedi adeguati, con diametro esterno di mm. 50-63-100-160-200-250.

- Tubazione in PE corrugato flessibile, resistenza allo schiacciamento 450N, esterno corrugato, interno liscio, a doppia parete, da porre in opera su scavo predisposto ad una profondità di ca. m.

0,50 dal piano stradale o posata su cavedi adeguati, con diametro esterno di mm. 50-63-100-160-200-250.

Passerella portacavi per sostegno cavi realizzata in lamiera di acciaio asolata piegata con altezza laterale minima di mm. 400, di spessore minimo di mm. 1,5 per una larghezza massima di mm. 150 e spessore mm. 2 per larghezze superiori da porre in opera senza coperchio, completa di fissaggi, giunzioni, staffe a mensola o a sospensione adeguate al carico da portare.

QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici da installare nei diversi ambienti, da parete o da incasso,saranno in lamiera d'acciaio verniciata con resine epossidiche,dotati di portine in lamiera con cristallo IP 55,doppio isolamento,con fissaggio a scatto degli apparecchi, completo di telai porta apparecchi zincati profilati DIN 35 regolabili in profondità,predisposti per la connessione del quadro all'impianto di terra con appositi morsetti in acciaio sul fon-

do,pannelli e telaio e indicatori numerati per l'identificazione delle funzioni degli apparecchi, portello di apertura trasparente e contenenti gli interruttori,fusibili e tutti gli altri apparecchi indicati nei disegni di progetto e nell'Elenco Prezzi.

DISTRIBUZIONE CIRCUITI LUCE

- Punto luce e punto di comando da predisporre sottotraccia da porre in opera con linea dorsale di alimentazione (realizzata sottotraccia), tutti i collegamenti elettrici necessari al funzionamento, comprese le scatole di derivazione e morsetti a mantello, conduttori del tipo HO7V-K o NO7V-K con sezione minima sia per la fase che per la terra non inferiore a mmq. 1,5, scatola portafrutto incassata a muro, frutto, tubazione in pvc autoestinguente incassata sotto l'intonaco.

- Punto presa sottotraccia da porre in opera con la linea dorsale completo di scatola di derivazione incassata a muro, tutti i collegamenti elettrici necessari al funzionamento, morsetti di derivazione a mantello, conduttori del tipo HO7V-K o NO7V-K di sezione minima di fase e di terra di mmq. 2,5 (per prese fino a 16A), 6 mmq. (per prese fino a 32A), scatola portafrutto, frutto, tubazione in pvc autoestinguente incassata sotto l'intonaco.

- Punto presa CEE da 16 A da realizzare con conduttore HO7V-K o NO7V-K di sezione non inferiore a 16 mmq. per la fase e la terra da installare in tubazione in pvc filettata raccordabile su scatole in pvc o in tubazione in ferro zincata filettata raccordabile su scatole di ferro inclusi i collegamenti richiesti; tutti i componenti dovranno avere un grado di protezione IP44 o IP55.

IMPIANTI DI TERRA

Tutte le parti dell'impianto di messa a terra dovranno essere conformi a quanto prescritto dalla normativa vigente in materia di dimensionamento dei cavi, colori di identificazione e caratteristiche di installazione.

Particolare cautela dovrà essere riservata alla progettazione e messa in opera delle parti metalliche accessibili soggette a passaggi di corrente anche accidentali che dovranno essere protette contro le tensioni di contatto usando adeguate reti di messa a terra.

DISPERSORI PER LA MESSA A TERRA

- Corda flessibile o tondo in rame nudo per impianti di dispersione e di messa a terra della sezione di mmq. 35, da porre in opera dentro uno scavo predisposto ad una profondità di ca. cm. 50 compreso il rinterro e tutti i collegamenti necessari alla chiusura dell'anello.

- Tondino zincato a fuoco per impianti di dispersione e di messa a terra del diametro mmq 6, da porre in opera dentro uno scavo predisposto ad una profondità di ca. cm. 50 compreso il rinterro e tutti i collegamenti necessari alla chiusura dell'anello.

- Dispersore per infissione nel terreno della lunghezza di m. 2 da porre in opera completo di collare per l'attacco del conduttore di terra, inserito in apposito pozzetto ispezionabile nel quale dovrà confluire il cavo dell'anello di messa a terra compresa la misurazione, ad installazione effettuata, della effettiva resistenza di terra, tutte le opere di scavo e ripristino per la posa del pozzetto; tale dispersore potrà essere realizzato in:

a) picchetto a tubo in acciaio zincato a caldo conforme alla norma CEI 7-6, del diametro esterno mm. 40 e spessore della parete mm. 2 secondo norma CEI 64-8/5;

b) picchetto massiccio in acciaio zincato a caldo secondo norma CEI 7-6, diametro esterno mm. 20 come da norma CEI 64-8/5;

c) picchetto in profilato in acciaio zincato a caldo secondo norma CEI 7-6, spessore mm. 5 e dimensione trasversale mm. 50 secondo norma CEI 64-8/5;

d) picchetto massiccio in acciaio rivestito di rame (rivestimento per deposito elettrolitico 100 micron, rivestimento per trafilatura 500 micron) di diametro mm. 15 secondo norma CEI 64-8/5;

e) picchetto a tubo di rame di diametro esterno mm. 30 e spessore mm. 3 secondo norma CEI 64-8/5;

f) picchetto massiccio in rame di diametro mm. 15 secondo norma CEI 64-8/5;

g) picchetto in profilato di rame di spessore mm. 5 e dimensione trasversale mm. 50 secondo norma CEI 64-8/5.

VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte dell'Amministrazione, questa ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte dell'Amministrazione dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi che abbia avuto esito favorevole.

Anche qualora l'Amministrazione non intenda avvalersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

É pure facoltà della Ditta di chiedere che, nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle proiezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.

Ad ultimazione della verifica provvisoria, l'Amministrazione prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI.

Il collaudo definitivo degli impianti deve iniziarsi entro il termine stabilito dal capitolato speciale d'appalto e, in difetto, non oltre sei mesi dalla data del certificato di ultimazione dei lavori.

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel capitolato speciale d'appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso.

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

-rispondenza alle disposizioni di legge;

-rispondenza alle prescrizioni dei VV.F.:

-rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;

-rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

Anche del collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale.

ESAME A VISTA.

Deve essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferentisi all'impianto installato. Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative Norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere;

presenza di adeguati dispositivi di sezionamenti ed interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

Inoltre è opportuno che questi esami inizino durante il corso dei lavori.

VERIFICA DEI COMPONENTI DELL’IMPIANTO.

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

VERIFICA DELLA SFILABILITÁ.

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale. A questa verifica prescritta dalle norme CEI IIII (Impianti elettrici degli edifici civili) si aggiungono, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, ed al dimensionamento dei tubi o condotti.

Quest'ultima si deve effettuare a mezzo apposita sfera come descritto nelle norme per gli impianti sopraddetti (art. 5.1.05).

MISURA DELL'ISOLAMENTO E DELLE CADUTE DI TENSIONE.

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmmetro la cui tensione continua sia circa 125 V nel caso di misura su parti di impianto di categoria O, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza: circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di 1^ categoria.

La misura si deve effettuare tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

I valori mini ammessi per costruzioni tradizionali sono:

-400.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50V;

-250.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50V.

I valori minimi ammessi per costruzioni prefabbricate sono:

-250.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50V;

-150.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50V.

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova: si inseriscono un voltimetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.

Le letture dei due voltimetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

VERIFICA DELLE PROTEZIONI.

Si deve controllare che:

-il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti, sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;

-la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme CEI 64 8).

Si ricorda che per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R. n. 547/1955 va effettuata la denuncia degli stessi alle Unità Sanitarie Locali (USL) a mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti e cioè i risultati delle misure della resistenza di terra.

Si devono effettuare le seguenti verifiche:

a) esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni. Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese aspina;

b) si deve eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza dal suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima nel caso di semplice dispersore a picchetto può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione e i dispersore ausiliario;

c) deve essere controllato in base ai valori misurati il coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale; per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al distributore di energia elettrica;

d) quando occorre, sono da effettuare le misure delle tensioni di contatto e di passo. Queste sono di regola eseguite da professionisti, ditte o enti specializzati. Le norme CEI 64-8 (1984) forniscono le istruzioni per le suddette misure;

e) nei locali da bagno deve essere eseguita la verifica della continuità del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari, tra il col-

legamento equipotenziale ed il conduttore di protezione. Detto controllo è da eseguirsi prima della muratura degli apparecchi sanitari.

NORME GENERALI PER LE VERIFICHE E I COLLAUDI.

a) Per le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziarle, il collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza disponibile) siano conformi a quelle previste nel Capitolato speciale d'appalto e cioè quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti.

Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione (se non prodotta da centrale facente parte dell'appalto) all'atto delle verifiche o del collaudo non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove dovranno essere rinviate a quando sia possibile disporre di correnti d'alimentazione delle caratteristiche contrattualmente previste, purché ciò non implichi dilazione della verifica provvisoria o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni.

Nel caso vi sia al riguardo impossibilità da parte dell'Azienda elettrica distributrice o qualora l'Amministrazione non intenda disporre per modifiche atte a garantire un normale funzionamento degli impianti con la corrente di alimentazione disponibile, sia le verifiche in corso d'opera, sia la verifica provvisoria ad ultimazione dei lavori, sia il collaudo definitivo, potranno ugualmente aver luogo, ma il collaudatore dovrà tenere conto, nelle verifiche di funzionamento e nella determinazione dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche della corrente disponibile per l'alimentazione, rispetto a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono sati progettati ed eseguiti.

b) Per le verifiche in corso d'opera, per quella provvisoria ad ultimazione dei lavori e per il collaudo definitivo, la Ditta è tenuta, a richiesta dell'Amministrazione, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti per le misure necessarie, senza poter per ciò accampare diritti a maggiori compensi.

c) Se in tutto o in parte gli apparecchi utilizzatori e le sorgenti di energia non sono inclusi nelle forniture comprese nell'appalto, spetterà all'Amministrazione di provvedere a quelli di propria spettanza, qualora essi desideri che le verifiche in corso d'opera, quella provvisoria ad ultimazione dei lavori e quella di collaudo definitivo, ne accertino la funzionalità.

GARANZIA DEGLI IMPIANTI.

Se non diversamente disposto nel Capitolato speciale d'appalto, la garanzia è fissata entro 12 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Si intende, per garanzia degli impianti entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla Ditta di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestino negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.

CONFIGURAZIONE E COSTITUZIONE DEGLI IMPIANTI

Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convenzionale dei componenti e del sistema.

Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regime, che per il funzionamento anomalo per sovracorrente.

Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.

È indispensabile la valutazione delle correnti di corto circuito massimo e minimo delle varie parti dell'impianto.

Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere per il corto circuito minimo valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo valori non inferiori ai valori minimali eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.

È opportuno:

·ai fini della protezione dei circuiti terminali dal corto circuito minimo, adottare interruttori automatici con caratteristica L o comunque assumere quale tempo d'intervento massimo per essi 0,4s;

·ai fini della continuità e funzionalità ottimale del servizio elettrico, curare il coordinamento selettivo dell'intervento dei dispositivi di protezione in serie, in particolare degli interruttori automatici differenziali.

Per gli impianti ausiliari e telefonici saranno fornite caratteristiche tecniche ed elaborati grafici (schemi o planimetrie).

CRITERI DI SCELTA DEI COMPONENTI

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive Norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente (ad esempio gli interruttori automatici rispondenti alle Norme CEI 23-3, le prese a spina rispondenti alle Norme CEI 23-5 e 23-16, gli involucri di protezione rispondenti alle Norme CEI 70-1).

A tale scopo vanno formulate indicazioni generali relative alle condutture nei montanti (sedi, canalizzazioni separate, conduttori di protezione ed altre) o nei locali (distribuzione a pavimento o a parete, altre).

Per la definizione di tali indicazioni si può fare riferimento alla Guida CEI 64.50 ove non diversamente specificato.

È opportuno, in particolare, che prima dell'esecuzione e nel corso dei lavori vengano assegnati agli impianti elettrici spazi adeguati o compatibili con quelli per gli altri impianti tecnici, onde evitare \interferenze dannose ai fini dell'installazione e dell'esercizio.

## Art. 39.1 Fotovoltaico

In conformità al D.M. 37/08 il kit fotovoltaico ed i suoi componenti deve rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica. E’ obbligatorio il rilascio, da parte dell'impresa produttrice, della dichiarazione di conformità degli impianti realizzati, ai sensi dell'art. 7 del D.M.

37/08. Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Il Kit fotovoltaico potrà essere costituito dai seguenti componenti principali: Pannello fotovoltaico; Inverter; Regolatore di carica; Batteria di accumulatori; Carrello per il trasporto e alloggiamento del kit fotovoltaico.

Le caratteristiche principali dei componenti sono:

PANNELLI FOTOVOLTAICI

N°4 in silicio policristallino; Potenza unitaria 250 W potenza totale 1000 W.

INVERTER

N° 1 da 5000 W per conversione da 48Vdc a 110/220Vac.

REGOLATORE DI CARICA

N°1 Con regolazione PWM

BATTERIA DI ACCUMULATORI

N°4 Al Gel - 230 Ah ciascuna; Disposte in serie per una tensione nominale di 48Vdc; Certificazione IEC 61427.

CARRELLO PER IL TRASPORTO

Il carrello deve essere omologato per il trasporto a pieno carico di 800 Kg su strada; Monoasse; In alluminio; Ruote smontabili; Dotato di coperchio; 4 stabilizzatori; Freno a disco, automatico e manuale; Pistoni che consentano l'inclinazione del cassone; Sponde ribaltabili; barra di torsione; impianto di sicurezza, inoltre il carrello dovrà essere dotato di coperchio ribaltabile.

Le batterie di accumulo devono essere collegate in serie con lo scopo di ottenere una tensione di 48Vdc (tensione lato dc dell'impianto).

Al fine di proteggere correttamente l'inverter e il regolatore di carica questi devono essere alloggiati all'interno di cassette IP 65 che devono essere fissate al piano del carrello.

Nel carrello deve essere presente un vano dotato di apposito sportello nel quale saranno installate le due prese da 230 Vac 10 A e una la presa da 12 Vdc.

Il carrello dovrà essere dotato di sistema automatico che consenta di esporre e riporre i 4 pannelli fotovoltaici e di regolarne l'inclinazione per migliorare l'esposizione alla luce del sole. I comandi per l'azionamento del sistema automatico dovranno essere del tipo a due mani per preservare la sicurezza degli operatori durante la movimentazione.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

Si precisa che, data la grande variabilità di prodotti disponibili sul mercato, dovranno essere utilizzati articoli con caratteristiche equivalenti o migliori rispetto a quelle qui indicate.

PANNELLO FOTOVOLTAICO

Efficienza modulo maggiore del 15%; Decadimento prestazioni inferiore al 10% in 10 anni e inferiore al 20% in 20 anni; Marcatura CE; Conforme a direttive IEC EN 61215 e IEC 61730

Tipologia cella policristallino

Potenza nominale (W)250

Tolleranza 3%

Efficienza del modulo <15%;

Numero di celle 60.

REGOLATORE DI CARICA

Dotato di protezione da sovraccarico, corto circuito, sovra tensione, bassa tensione e riscaldamento; controllato tramite microprocessore; onda sinusoidale pura; dotato pannello a led, fusibile di protezione e display Lcd

L'apparato dove essere un regolatore di carica intelligente, dotato di display LCD funzioni di tracing dalla carica di batteria e di data logging. Deve avere una tensione nominale di funzionamento 48 V, corrente di carico In/Out 40 A, corrente massima 40 A; temperatura di funzionamento -10 / + 60°C, è richiesta la conformità agli standard europei (CE)

Dovrà avere inoltre le seguenti caratteristiche:

- Regolazione PWM
- Adeguamento automatico della tensione
- Tecnologia di carica a più livelli
- Reinserimento automatico del carico
- Compensazione temperatura
- Messa a terra comune su positivo o negativo di un morsetto
- Data logger integrato
- Funzione di autotest
- Carica di manutenzione mensile
- Contatore di energia integrato

Funzioni elettroniche di protezione

- Protezione da sovraccarica
- Protezione da scarica profonda
- Protezione contro l'inversione di polarità di modulo e carico
- Protezione contro l'inversione di polarità mediante fusibile interno

- Fusibile elettronico automatico
- Protezione contro il cortocircuito di carico e modulo
- Protezione da sovratensione sull'ingresso del modulo
- Protezione contro il funzionamento a vuoto senza batteria
- Protezione da corrente di ritorno durante la notte
- Protezione da sovratemperatura e sovraccarico
- Disinserzione in caso di sovratensione della batteria

INVERTER

- Caratteristiche generali
- Tipo "Sine Wave"
- Controllo tramite microprocessore
- Pannello a LED
- Ampio range di voltaggi in ingresso
- Protezione da sovraccarico, corto circuito, sovra tensione, bassa tensione e riscaldamento
- Compatibile con i gruppi elettrogeni
- Certificazione CE
- Parametri tecnici principali
- Capacità di carico di 5000VA
- Voltaggio AC in ingresso: 150V-270V
- Frequenza in ingresso: 50Hz (±10%)
- Voltaggio DC in ingresso: 44V-58V
- Voltaggio AC in uscita: 230V (±3-5%)
- Frequenza in uscita: 50Hz (±0.5%)
- Efficienza: 85%
- Forma d'onda: sinusoidale pura
- Sovraccarico: se eccede il 120%, spegnimento dopo 30 sec

## Batterie

Al Gel - 230 Ah ciascuna; Disposte in serie per una tensione nominale di 48Vdc; Certificazione IEC 61427, peso inferiore a 70 kg.

## Lampada a led

Il faretto a 12 V – 6 W ad alta luminosità, adatto all'impiego in kit fotovoltaici ad isola a batteria, dotato di cavo di 5 m, corpo in alluminio.

## Art. 39.2 Moduli fotovoltaici

In conformità al D.M. 37/anche questa tipologia di impianto ed i suoi componenti deve rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica. E' obbligatorio il rilascio, da parte dell'impresa produttrice, della dichiarazione di conformità degli impianti realizzati, ai sensi dell'art. 7 del D.M. 37/08. Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. In Si potranno utilizzare dei moduli fotovoltaici che raggiugano una potenza complessiva non inferiore a 1.11 kw (185 w ciascuno) regolatore di carica 40 a mppt , 7 batterie di accumulo gel front terminal 12 v 100a completo di tutti i componenti e artifizi necessari al suo funzionamento.

# CAPITOLO 4. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

## Art. 40. Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

In generale, l'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della Direzione, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere e agli interessi dell'Amministrazione.

L'Amministrazione si riserva, in ogni caso, il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, presenterà alla Direzione dei Lavori, per l'approvazione, il programma operativo dettagliato delle opere e dei relativi importi a cui si atterrà nell'esecuzione dei lavori .

Il programma approvato, mentre non vincola l'Amministrazione che potrà ordinare modifiche anche in corso di attuazione, è invece impegnativo per l'Appaltatore.

## Art. 41. Norme generali per il collocamento in opera

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

L’appaltatore ha l’obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla D.L., 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 e assistenza di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

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 o 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 o coperture, paraspigoli di fortuna, ecc.

Nel caso di infissi qualsiasi muniti di controtelaio, l'appaltatore sarà tenuto ad eseguire il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche, a richiesta della D.L.

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 fissate a mazzuolo, se ricadenti entro pietre, marmi, ecc.

sarà a carico dell'appaltatore ogni opera necessaria per permettere il libero e perfetto movimento dell'infisso posto in opera (come scalpellinamenti 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.

Collocamento di manufatti in ferro e in alluminio.

I manufatti in ferro e in alluminio, 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 D.L., di eseguire 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 completo contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche. Dovrà tenersi presente che i materiali componenti i lavori di grossa carpenteria, ecc., debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti ne perdite.

Collocamento di manufatti in marmo e pietre.

Tanto nel caso in cui la fornitura dei manufatti gli si affida 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 lucidature, 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 dato riscontrato, come risarcirne il valore quando, a giudizio insindacabile della D.L., la riparazione non fosse possibile.

Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra, si adoperano grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagno, od anche in ottone o rame, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, e di gradimento della D.L.

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 rimangano vuoti di alcuna entità. La stessa malta sarà impiegata per l'allettamento delle lastre in piano ,per pavimenti ecc.

È 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.

Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione prestabilita dai disegni e/o dalla D.L.; 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.

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 al loro trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si rendessero necessarie.

Per il collocamento in opera dovranno eseguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente Disciplinare, restando sempre l'appaltatore responsabile alla buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo del suo, collocamento in opera.

## Art. 42 Opere provvisionali

Le opere provvisionali dovranno essere realizzate con buon materiale ed a regola d'arte, proporzionate ed idonee allo scopo; esse dovranno essere mantenute in efficienza per l'intera durata dei lavori. La Ditta appaltatrice sarà responsabile della progettazione, dell'esecuzione e della loro rispondenza a tutte le norme di legge in vigore nonché ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle.

Il sistema prescelto e le modalità esecutive delle opere provvisionali dovranno essere portate alla preventiva conoscenza del Direttore dei Lavori.

Nella realizzazione delle opere provvisionali la Ditta appaltatrice è tenuta, altresì, a rispettare tutte le norme in vigore nella zona in cui saranno eseguiti i lavori.

Prima di riutilizzare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si dovrà provvedere alla loro revisione per eliminare quelli ritenuti non più idonei.

I casseri di contenimento del calcestruzzo potranno essere sia metallici che di legno; in ogni caso dovranno essere realizzati in modo da poter resistere alla pressione del calcestruzzo sia durante il getto che nelle operazioni di costipamento, battitura e vibratura.

I casseri dovranno essere stabili in relazione alle dimensioni del manufatto da eseguire, se necessario verranno eseguite opportune puntellature . Dopo la presa dovrà essere possibile rimuovere il cassero senza deteriorare il getto anche nel caso in cui l'indurimento non sia perfettamente avvenuto.

Prima dei getti, all'interno dei casseri, dovrà essere spalmato un prodotto "disarmante" al fine di evitare che il calcestruzzo si attacchi in modo da rendere difficile il successivo distacco.

I casseri destinati all'esecuzione di calcestruzzo "a faccia vista" saranno perfettamente piallati su tre lati con bordi paralleli e ben accostati.

## Art. 43. Lavori eventuali non previsti

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, o si procederà al concordamento dei nuovi prezzi , ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Appaltatore. Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

# CAPITOLO 5. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

La Direzione dei Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento e alla misurazione delle opere eseguite. Nel caso in cui l'Appaltatore rifiutasse, o non si prestasse a eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, alla cui scadenza, non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione e nell'emissione dei certificati di pagamento.

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti.

## Art. 44 A - Valutazione dei lavori a corpo

Il prezzo dei lavori a corpo comprende e compensa tutte le lavorazioni, i materiali, gli impianti, i mezzi e la mano d'opera necessari alla completa esecuzione delle opere richieste dalle prescrizioni progettuali e contrattuali, dalle indicazioni della direzione lavori e da quanto altro specificato, nella piena osservanza della normativa vigente e delle specifiche del presente capitolato. Esso compensa anche gli oneri indiretti che l'impresa potrà incontrare per la esecuzione dei lavori e l'efficienza dei cantieri, compresi la costruzione di esercizio di eventuali strade e mezzi di accesso e servizio alle zone dei lavori.

Sono dunque incluse nei prezzi a corpo tutte le opere descritte ed elencate nella allegata di ciascuna opera da realizzare, che fanno parte integrante del presente capitolato, e così come indicate nei disegni esecutivi allegati al presente capitolato d'appalto.

L'importo del compenso a corpo al netto del ribasso d'aggiudicazione verrà liquidato con gli stati di avanzamento in rate, proporzionali agli importi dei lavori eseguiti, una volta raggiunte le percentuali indicate nella tabella B del presente capitolato.

L'elenco prezzi allegato al contratto, con la descrizione delle varie specie di lavori inclusi nell'opera a corpo, integra le precedenti descrizioni dei materiali, delle apparecchiature e delle modalità di esecuzione e prevale su eventuali norme discordanti.

Si farà riferimento a questi prezzi di elenco per la valutazione delle quote parti delle diverse categorie del lavoro a corpo non ancora eseguite al completo e che possono essere incluse nello stato di avanzamento dei lavori a corpo che risultano in misura inferiore rispetto alle percentuali indicate nella tabella B. del presente capitolato.

## Art. 44 B - Valutazione dei lavori a misura (Valido esclusivamente per le varianti)

I prezzi unitari in base ai quali - sotto deduzione del pattuito ribasso sull'intero loro importo – saranno pagate le somministrazioni di materiali, i noli e i lavori appaltati a misura - oltre quanto particolarmente indicato nelle singole voci dell'elenco prezzi - comprendono quanto appresso.

a) Per la somministrazione di materiali, ogni spesa - nessuna eccettuata – sopportata dall'Impresa per la fornitura, i trasporti, cali, perdite, sprechi etc., per dare i materiali stessi pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro, nella quantità richiesta dall'Amministrazione.

b) Per i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari, accessori e mezzi d'opera pronti al loro uso secondo le modalità tutte come sopra.

c) Per i Lavori a misura, tutte le spese per i mezzi d'opera e mano d'opera assicurazioni di ogni specie;

tutte le forniture occorrenti e la loro lavorazione e messa in opera; trasporti e scarichi in ascesa;

indennità di cave, di passaggi, di depositi, di cantiere, di occupazioni temporanee, imposte di consumo etc.

quota pari al 20% (venti per cento) del Nei prezzi stessi si intende cioè compreso ogni compenso per gli oneri tutti (anche se non esplicitamente sopra detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi) che l'Appaltatore dovrà sostenere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Per le somministrazioni di mano d'opera i prezzi indicati in elenco sono comprensivi di ogni spesa per fornire gli operai di attrezzi e utensili del mestiere, nonché delle quote per oneri di ogni genere posti per legge a carico del datore di lavoro, per spese generali, beneficio dell'Impresa etc. Detti prezzi sono soggetti al ribasso d'asta limitatamente ad una quota pari al 20% (venti per cento) del loro importo.

## Art. 45. Scavi in genere

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore devesi ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza e anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro o a rifiuto entro i limiti previsti in Elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o delle pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte d'acqua o altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature e armature, di qualsiasi importanza e genere, secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni e allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo, sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;

- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che

essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con

il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia con gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi allo scavo di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi.

Pertanto, la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione a esso del relativo prezzo di elenco.

Nel caso di scavi per tubazioni interrate il piano di posa verrà valutato per una larghezza uguale al diametro del tubo aumentato di cm 20 per parte con i seguenti rapporti:

- profondità m 1,50 – larghezza cm 60

- profondità m 3.00 – larghezza cm 80

- profondità > m 3.00 – larghezza cm 100

Gli scavi subacquei saranno pagati al m3 con le norme e le modalità descritte precedentemente e compensati con adeguati sovrapprezzi nelle zone sommerse a partire dal piano orizzontale posto a quota di 20 cm sotto il livello normale delle acque nei vuoti procedendo verso il basso.

I prezzi di elenco sono applicabili, anche per questi scavi, unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo ricadenti in ciascuna zona compresa tra il piano superiore e il piano immediatamente inferiore che delimitano la zona stessa, come è indicato nell'Elenco prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo eseguito entro ciascuna zona risulterà definita dal volume ricadente entro la zona stessa e dall'applicazione del corrispondente prezzo di elenco.

Nel caso che l'Amministrazione si avvalga della facoltà di eseguire in economia gli esaurimenti e prosciugamenti dei cavi, pagando a parte questo lavoro, lo scavo entro i cavi così prosciugati, verrà pagato come gli scavi di fondazione all'asciutto o in presenza d'acqua, applicando i prezzi relativi a questi scavi per ciascuna zona, a partire quindi in questo caso dal piano di sbancamento.

## Art. 46. Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni e le rimozioni saranno valutate con metodi geometrici o a peso; per alcune rimozioni la misurazione sarà eseguita anche a metro oppure a cadauno.

I materiali sono di proprietà del Committente fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore di trasportare a discarica a proprie spese e nel minor tempo possibile tutti i materiali suddetti compresi quelli tossici e speciali.

I materiali utilizzabili che, ai sensi di cui sopra, dovessero venire reimpiegati dall'impresa stessa, a semplice richiesta della Direzione dei Lavori, verranno addebitati all'impresa stessa considerandoli come nuovi, in sostituzione dei materiali che essa avrebbe dovuto provvedere e cioè allo stesso prezzo fissato per questi nell'elenco, ovvero, mancando questo, al prezzo commerciale, dedotto in ambedue i casi di ribasso d'asta. L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto perciò dall'importo netto dei lavori.

## Art. 47. Rilevati e rinterri

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

## Art. 48. Riempimento con misto granulare

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

## Art. 49. Murature in genere

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume o 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 superiore a 1,00 $m^2$ e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazione, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 $m^2$, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere per la 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 o artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia a 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 è sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo

scolo delle acque e in generale quella delle immorsature, nonché la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio o artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta e alle sezioni dei muri, anche se si debbono 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 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 in 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.

Qualora la muratura in aggetto sia diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata della stessa specie del muro.

Nei prezzi unitari delle murature da eseguire con pietrame di proprietà dell'Amministrazione, come in generale di tutte le categorie di lavori per le quali si impiegano materiali di proprietà dell'Amministrazione (non ceduti all'impresa), s'intende compreso ogni onere per trasporto, ripulitura, adattamento e posa in opera dei materiali stessi.

Le murature eseguite con materiali ceduti all'impresa saranno valutate con i prezzi delle murature in pietrame fornito dall'impresa, intendendosi in questi prezzi compreso e compensato ogni onere per trasporto, lavorazione, pulitura, messa in opera, ecc. del pietrame ceduto.

Le murature di mattoni a una testa o in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 $m^2$, 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, le piattabande, i conci di pietrame o mattone di spessore superiore ad una testa, saranno anch'essi pagati a volume ed a seconda del tipo, struttura e provenienza dei materiali impiegati, coi 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 pagati a superficie, come le analoghe murature.

## Art. 50. Paramenti di faccia a vista

I prezzi stabiliti in tariffa per la lavorazione delle facce a vista che si debbano pagare separatamente dalle murature, comprendono il compenso per la lavorazione delle facce viste, dei piani di posa e di combaciamento e quello per l'eventuale maggior costo del pietrame di rivestimento, nel caso in cui questo fosse previsto di qualità e provenienza diversa da quello del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna.

La misurazione dei paramenti in pietrame e delle cortine di mattoni sarà effettuata per la loro superficie effettiva, dopo aver dedotto i vuoti e le parti occupate da pietra da taglio o artificiale.

Semprechè non sia diversamente disposto, ed esclusi i casi di paramenti in pietrame da applicare alle facce a vista di strutture murarie non eseguite in pietrame (calcestruzzi, conglomerati, ecc., nei quali si applicheranno prezzi speciali per il nucleo o per il parametro), tutte le murature, sia interne che di rivestimento, saranno valutate applicando al loro volume complessivo il prezzo che compete alla muratura greggia, e alle facce viste lavorate i sovrapprezzi stabiliti secondo la specie di parametro prescritto ed eseguito.

## Art. 51. Murature in pietra da taglio

La pietra da taglio, 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 venga 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 dai tipi prescritti. Nei prezzi relativi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

## Art. 52. Calcestruzzi

I calcestruzzi per fondazione, murature, volte, ecc. e le strutture costituite da getto in opera saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Le lastre ed opere particolari verranno valutate in base alle superfici effettive; il prezzo fissato sarà comprensivo di ogni onere necessario alla fornitura e posa in opera.

## Art. 53. Conglomerato cementizio armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si devono intendere compresi, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempre che non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nel presente articolo al comma 12 o nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché il getto e la vibratura.

Il ferro tondo per l'armatura di opere in cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata saranno valutati secondo il peso effettivo; nel prezzo, oltre alla lavorazione e allo sfrido, sono compresi l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

## Art. 54. Solai

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.

Qualsiasi altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagato al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio sui cordoli perimetrali o sulle travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.

Nei prezzi dei solai, in genere, sono compresi l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Nel prezzo dei solai di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles, o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, la lavorazione e la posa in opera del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere ai momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.

Si applicherà la maggiorazione di prezzo per le casseforme e le armature di sostegno eseguite ad un'altezza superiore ai 4.00 m dal piano di appoggio dell'intradosso del solaio.

Nel prezzo dei solai con putrelle di ferro, voltine o elementi laterizi, è compreso l'onere per ogni armatura provvisoria per il rinfianco e per ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito e pronto per la pavimentazione e per l'intonaco, restando solamente escluse le travi di ferro che verranno pagate a parte. Nel prezzo dei solai in legno resta escluso soltanto il legname per le travi principali, che verrà pagato a parte ed è invece compreso ogni onere per dare il solaio completo, come prescritto.

## Art. 55. Controsoffitti

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. Sono compresi e compensati nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare i controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, mentre è invece esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

I controsoffitti a finta volta, di qualsiasi forma e monta, saranno valutati per una volta e mezza la superficie della loro proiezione orizzontale.

## Art. 56. Coperture a tetto

Le coperture, in genere, sono computate a metro quadrato, calcolando geometricamente la superficie effettiva delle falde del tetto, senza dedurre i vani per fumaioli, i lucernari e le altre parti sporgenti della copertura, purché non eccedenti ciascuna la superficie di 1 m2; in questo caso si devono dedurre per intero. In compenso non si tiene conto delle sovrapposizioni e ridossi dei giunti.

Nel prezzo dei tetti è compreso e compensato tutto quanto prescritto, ad eccezione della grossa armatura (capriate, puntoni, arcarecci, colmi, costoloni).

Le lastre di piombo, ferro e zinco che siano poste nella copertura, per i compluvi o alle estremità delle falde, intorno a lucernari, fumaioli, ecc. sono pagate coi prezzi fissati in elenco per questi materiali.

## Art. 57. Vespai

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione. La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera, ad eccezione dei vespai in laterizio da pagarsi a superficie effettiva. I terreni di sostegno di vespai e drenaggi dovranno essere ben costipati per evitare qualsiasi cedimento e il pietrame dovrà essere collocato a mano o a macchina. Per i vespai si dovrà eseguire, con pietrame adatto, una rete sufficiente di cunicoli comunicanti tra loro e con l'esterno per garantire il ricambio d'aria.

## Art. 58. Pavimenti

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente; nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura degli stessi nell'intonaco.

A lavoro ultimato le superfici dovranno risultare perfettamente piane e con le pendenze richieste dalla Stazione appaltante.

I prezzi di elenco, per ciascun genere di pavimento, comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

## Art. 59. Rivestimenti di pareti

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque siano la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

## Art. 60. Marmi, pietre naturali o artificiali

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali o artificiali, previsti in elenco, saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera, determinati con i criteri di cui al presente articolo.

Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente Capitolato, si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente, detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto e il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiacca di cemento o altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie e per la successiva chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera e per tutti i lavori che risultassero necessari per la perfetta rifinitura dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

Il prezzo previsto per la posa di marmi e pietre, anche se la fornitura è affidata all'impresa, comprende l'onere dell'eventuale posa in diversi periodi di tempo, qualunque possa essere l'ordine d'arrivo in cantiere dei materiali forniti all'impresa dall'Amministrazione, con ogni inerente gravame per spostamento di ponteggi e di apparecchiature di sollevamento.

## Art. 61. Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi i 5 cm. Ciò varrà sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitti e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere per la ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni - sui muri di spessore maggiore di 15 cm - saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco delle riquadrature dei vani, che non saranno sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m2, valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o a una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno pertanto essere detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano e aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

Nei prezzi sono compresi i ponteggi sino ad un'altezza di 3.00 m dal piano di calpestio. La superficie di intradosso delle volte, di qualsiasi forma e monta, sarà determinata moltiplicando la superficie della loro proiezione orizzontale per il coefficiente 1,20. Nessun speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

L'intonaco dei pozzetti d'ispezione delle fognature sarà valutato per la superficie delle pareti senza detrarre la superficie di sbocco delle fogne, in compenso delle profilature e dell'intonaco sulle grossezze dei muri.

## Art. 62. Tinteggiature, coloriture e verniciature

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente Capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di 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 osservano le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro. È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

- per le finestre senza persiane ma con controsportelli, si computerà tre volte la luce netta dell'infisso.

Viene così compensata anche la coloritura dei controsportelli e del telaio (o cassettone);

- per le finestre senza persiane e senza controsportelli, si computerà una volta sola la luce netta dell'infisso, comprendendo così anche la coloritura della soglia e del telaio (o cassettone);

- per le persiane comuni, si computerà tre volte la luce netta dell'infisso, comprendendo così anche la coloritura del telaio;

- per le persiane avvolgibili, si computerà due volte e mezzo la luce dell'infisso, comprendendo così anche la coloritura del telaio ed apparecchio a sporgere, salvo il pagamento a parte della coloritura del cassettoncino coprirullo;

- per il cassettone completo tipo romano, cioè con controsportelli e persiane, montati su cassettone, si computerà sei volte la luce netta dell'infisso, comprendendo così anche la coloritura del cassettone e della soglia;

- per le opere in ferro, semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate, lucernari e serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

- per le opere in ferro di tipo normale, a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte la loro intera superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui al punto precedente;

- per le opere in ferro ornate, cioè come al punto precedente, ma con ornati ricchissimi, e per le pareti metalliche e le lamiere stirate, sarà computata una volta e mezzo la loro superficie misurata come sopra;

- per le serrande in lamiera ondulata o a elementi di lamiera sarà computata due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensata anche la coloritura della superficie non in vista;

- i radiatori dei termosifoni saranno pagati a elemento, a prescindere dal numero delle colonne e dalla loro altezza.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco e si intende altresì compensata la coloritura o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

## Art. 63. Lavori in legname

Nella valutazione dei legnami non si terrà conto dei maschi e dei nodi per le congiunzioni dei diversi pezzi e non si dedurranno le relative mancanze o intagli.

Nei prezzi riguardanti la lavorazione o posizione in opera dei legnami è compreso ogni compenso per la provvista di tutta la chioderia, delle staffe, bulloni, chiavetti, ecc., occorrenti per gli sfridi, per l'esecuzione delle giunzioni e degli innesti di qualunque specie, per palchi di servizio, catene, cordami, malta, cemento, meccanismi e simili, e per qualunque altro mezzo provvisionale e lavoro per l'innalzamento, trasporto e posa in opera.

La grossa armatura dei tetti verrà misurata a metro cubo di legname in opera, e nel prezzo relativo sono

comprese e compensate le ferramenta, la catramatura delle teste.

## Art. 64. Lavori in metallo

Tutti i lavori di metallo saranno in genere valutati a peso e 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 e a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e le coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posa in opera.

Sono, inoltre, compresi e compensati:

- 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;
- la coloritura con minio e olio cotto, 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 doppio 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 al tiro e al trasporto in alto, o la discesa in basso, tutte le forature, tagli, 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 d'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 appoggiano.

Il ferro in armatura di opere in cemento armato sarà valutata moltiplicando la lunghezza sviluppata dai singoli ferri (quale risulterà dal disegno esecutivo dell'opera) per il peso riportato nella seguente tabella:

| DIAMETRO TONDINO | PESO TONDINO a ml | DIAMETRO TONDINO | PESO TONDINO a ml |
|---|---|---|---|
| mm 5 | Kg 0,451 | mm 22 | Kg 2,894 |
| mm 6 | Kg 0,222 | mm 24 | Kg 3,551 |
| mm 8 | Kg 0,395 | mm 26 | Kg 4,168 |
| mm 10 | Kg 0,617 | mm 28 | Kg 4,834 |
| mm 12 | Kg 0,888 | mm 30 | Kg 5,548 |
| mm 14 | Kg 1,208 | mm 32 | Kg 6,313 |
| mm 16 | Kg 1,578 | mm 34 | Kg 7,127 |
| mm 18 | Kg 1,808 | mm 36 | Kg 7,990 |
| mm 20 | Kg 2,466 | mm 38 | Kg 8,903 |

In detto prezzo oltre alla fornitura sono compresi l'onere del taglio secondo le dimensioni stabilite, la piegatura, la sagomatura e la legatura delle giunzioni e degli incroci in filo di ferro da mm 1, la bagnatura delle armature con boiacca di cemento. Con detto prezzo sono altresì compensati lo sfrido, in qualsiasi misura esso si verifichi in dipendenza delle dimensioni delle armature, la fornitura e la posa in opera di distanziatori in plastica nel numero e delle dimensioni necessarie per assicurare l'inamovibilità dell'armatura durante i getti e la realizzazione dei prescritti copriferri. Il ferro verrà pagato dopo la sua messa in opera.

## Art. 65. Opere in vetro

La misura dei vetri e cristalli viene eseguita sulle lastre in opera, senza cioè tener conto degli eventuali sfrasi occorsi per ricavarne le dimensioni effettive. Il prezzo è comprensivo del mastice, delle punte per il fissaggio, delle lastre e delle eventuali guarnizioni in gomma, prescritte per i telai in ferro.

Per lastre di vetro o cristallo espressamente richieste il calcolo sarà effettuato sulla base della superficie effettiva senza considerare le parti incastrate su telai portanti. Le pareti in profilati di vetro con funzione di struttura saranno valutate sempre in base alla superficie effettiva misurata dopo l'ultimazione dei lavori.

## Art. 66. Sigillature

I lavori di sigillatura che comprendano un numero elevato di elementi e che siano espressamente indicati nell'elenco dei prezzi di appalto saranno calcolati a metro lineare e comprenderanno la preparazione e la pulizia delle superfici interessate, l'applicazione dei prodotti necessari e tutti gli oneri e le lavorazioni accessorie.

## Art. 67. Tubi pluviali. Docce Canali di grondai

Le docce, tubi pluviali e canali di gronda saranno misurati a metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresi nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di staffe, cravatte di ferro etc. del tipo prescritto dalla Direzione Lavori.

I prezzi dei canali, delle docce e dei tubi di lamiera di ferro zincato comprendono altresì la verniciatura con due mani di vernice ad olio di lino cotto, biacca e colori fini, previa raschiatura e pulitura con le coloriture che indicherà la Direzione Lavori.

## Art. 68. Valutazione dei serramenti

Tutti gli infissi interni ed esterni, realizzati in legno, alluminio o pvc, saranno valutati sulla base della superficie data dal prodotto delle dimensioni della luce netta delle aperture ed il prezzo includerà tutti i coprifili, le guide, il telaio e controtelaio nella parte incassata, guarnizioni di tenuta ed i vetri (del tipo e spessore fissato), le persiane avvolgibili in plastica pesante o pvc, il rullo, il coprirullo, le cinghie, la nottola e quanto altro occorra per l'avvolgimento.

Le parti centinate saranno computate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, misurato ad infisso chiuso, includendo nel prezzo anche i coprifili, le guide, il controtelaio ed i vetri.

La fornitura e la posa in opera degli infissi dovrà comprendere, nel prezzo indicato in elenco, anche tutta la ferramenta necessaria al fissaggio con gli ancoraggi, le maniglie, le cerniere, i sistemi di chiusura e quant'altro occorrente al completo funzionamento ed alla perfetta tenuta degli infissi stessi.

Oltre ai materiali indicati nelle singole descrizioni, il prezzo fissato per ogni tipo di infisso sarà comprensivo di quanto necessario alla completa installazione degli elementi richiesti.

## Art. 69. Valutazione degli Impianti

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.

In particolare per quanto riguarda l'impianto elettrico, tutti i tubi di protezione e le canalette portacavi saranno valutati a metro lineare secondo lo sviluppo misurato in opera; nel prezzo saranno compresi i raccordi, i morsetti ed il fissaggio delle singole parti.

I cavi unipolari o multipolari, saranno valutati a metro lineare misurato in opera con l'aggiunta di un metro per ogni quadro o centralina presente nell'impianto; tale valutazione comprenderà anche i capicorda, i marca cavi mentre resteranno esclusi i terminali dei cavi di MT che saranno computati a parte. La lunghezza dei cavi unipolari dovrà essere incrementata di 30 cm per ogni scatola o cassetta installata e di 20 cm per ogni scatola da frutto.

Le scatole, le cassette di derivazione, le scatole a tenuta stagna sono comprese nel prezzo dei terminali (punti luce, ecc.) comprendendo nel prezzo anche i raccordi, le eventuali guarnizioni di tenuta e le parti di fissaggio.

Tutti i terminali dei vari impianti installati saranno valutati a numero e secondo le caratteristiche di realizzazione.

I corpi illuminanti, i frutti elettrici, le lampade e portalampade saranno valutati a numero includendo nel prezzo i vari raccordi e accessori

## Art. 70. Valutazione tubazioni , pezzi speciali ed apparecchiature

a) Norme generali

 Per tubazione si intende qualunque elemento rettilineo costituente la condotta (o riconducibile a rettilineo nel caso di tubazioni in materiale plastico), di area costante ed avente esclusivamente una luce di ingresso ed una luce di uscita di area nominale pari a quella della sezione nominale dell'elemento, prodotto secondo specifiche norme UNI, ISO, UNI-ISO, UNISIDER, IIP, ANDIS, AWWA, BSS, ASTM, DIN, API.

 Per apparecchiature si intendono tutti quegli elementi della condotta la cui funzione prioritaria non sia quella di convogliare il flusso liquido, bensì quello di modulare, interrompere, misurare portate e/o pressioni, rendere unidirezionale le portate e provvedere all'eliminazione dell'aria contenuta nell'acqua nonché allo svuotamento dei tronchi di condotta.

 Per pezzo speciale o raccordo si intende qualunque elemento costituente la condotta, la cui realizzazione comporta l'adozione di un procedimento costruttivo differente in tutto od in parte da quello proprio della produzione delle tubazioni o delle apparecchiature, la cui funzione è quella di congiungere due o più tronchi di tubazioni rettilinei anche con disconnessione dal punto di vista della continuità elettrica.

Le seguenti norme sono da applicare sia al caso dei lavori di fornitura, trasporto e posa in opera di tubazioni, pezzi speciali ed apparecchiature sia a quello dei lavori concernenti il solo loro trasporto e posa in opera.

In questo ultimo caso la fornitura si intende a carico dell'Ente finanziatore o dell'Ente appaltante.

La contabilizzazione dei lavori succitati (in entrambi i casi) verrà effettuata per la lunghezza – misurata lungo l'asse - della successione continua degli elementi costituenti la condotta, come risulta la posa in opera dei tubi, dei giunti, delle curve e di qualsivoglia pezzo speciale: non si terrà conto, pertanto, delle sovrapposizioni e delle compenetrazioni.

Dallo sviluppo dell'asse della condotta dovrà detrarsi la lunghezza delle apparecchiature (saracinesche, venturimetri, contatori etc.) e di tutte quelle parti e pezzi speciali, la cui fornitura e/o posa in opera è compensata con prezzi a parte.

Ove non sia diversamente stabilito nelle relative dizioni dei prezzi ed ove insorgano incertezze nella applicazione di uno o più di essi, ai fini della contabilizzazione dei lavori vale quanto segue:

 in corrispondenza delle apparecchiature idrauliche, la misura viene effettuata fino alla sezione corrispondente alla faccia esterna della flangia ovvero fino alla sezione corrispondente al piano del primo anello del giunto Gibault nella posizione definitiva;

 saranno valutati a chilogrammo i lavori di fornitura (o ritiro), trasporto e posa in opera dei tubi e dei pezzi speciali da montare nell'interno dei serbatoi, di partitori, di piezometri, di centrali di sollevamento, di impianti di potabilizzazione o di depurazione, di manufatti di diramazione e di disconnessione; parimenti saranno valutati a chilogrammo i lavori di fornitura (o ritiro), trasporto e posa in opera dei pezzi speciali non ricadenti lungo l'asse della condotta, da montare all'interno dei pozzetti di scarico e sfiato e quelli ricadenti lungo l'asse della condotta in corrispondenza di attraversamenti stradali e ferroviari, ponti, briglie, cunicoli e gallerie se rettilinei e di sviluppo inferiore ai 5 m.

Dallo sviluppo delle condotte dovrà, quindi, detrarsi la lunghezza delle saracinesche e V.R. e dei giunti dielettrici, organi di contrazione (tubi Venturi e diaframmi calibrati) e contatori inseriti, nonché la lunghezza dei pezzi speciali in corrispondenza di attraversamenti stradali e ferroviari, ponti, briglie, cunicoli e gallerie ricadenti lungo l'asse della condotta;

 l'iscrizione in contabilità della posa in opera delle tubazioni avrà luogo solamente dopo ultimate con esito favorevole tutte le prescritte prove idrauliche, anche se queste per qualsiasi motivo –compreso quello dell'impossibilità di un agevole rifornimento dell'acqua necessaria, onere comunque a carico dell'Impresa- dovessero essere effettuate a notevole distanza di tempo dalla posa;

b) Contabilizzazione dei lavori di fornitura, trasporto e posa in opera di tubazioni, pezzi speciali ed apparecchiature;

I prezzi di elenco relativi alla fornitura e posa in opera di tubazioni e pezzi speciali comprendono e compensano:

 tutte le forniture dei tubi completi degli elementi di giunzione (elettrodi, manicotti, anelli di gomma, guarnizioni, bulloni etc.) e dei pezzi speciali, ad eccezione delle esclusioni espressamente indicate nella dizione del prezzo;

 il carico sui mezzi di trasporto, e lo scarico a piè d'opera, gli eventuali depositi provvisori, le relative spese di guardiania e di ripresa delle tubazioni; le cautele necessarie per la buona conservazione dei tubi e degli eventuali rivestimenti;

 le riparazioni e il rifacimento, secondo le norme stabilite, dei rivestimenti dei tubi che presentassero lesioni od abrasioni;

 lo sfilamento lungo il cavo, il calo nella fossa, l'esecuzione delle giunzioni, quale che sia il loro numero, compresa la fornitura del materiale di ristagno (anelli di gomma etc.), di apporto (elettrodi etc.), dei bulloni, delle guarnizioni delle flange (da ricavarsi da lastre di piombo di spessore 7 mm o da tela gommata dello spessore di 5 mm), del grasso, del minio, del bitume, dell'energia elettrica, sia derivata da linee di distribuzione che prodotta in sito, dell'acetilene, dell'ossigeno etc.;

 ogni onere per la posa anche in presenza di acqua sotto qualsiasi battente, previo relativo aggottamento;

 il ripristino della continuità del rivestimento protettivo in corrispondenza delle giunzioni e delle zonelimitrofe e la realizzazione di eventuali cavallotti per protezione catodica nelle condotte in acciaio;

 le prove idrauliche, anche ripetute, a cavi mantenuti liberi da acqua, sia a giunti scoperti che a condotta completamente interrata, e compresa la fornitura di acqua prelevata e trasportata da qualsiasi distanza, con qualsiasi mezzo ed in qualsiasi stagione, e di tutti i “tappi” provvisori;

 lavaggio e disinfezione delle condotte secondo le norme prescritte nel presente Disciplinare;

 prova idraulica della condotta finita, a cavi rinterrati, da eseguirsi su ordine della Direzione lavori,

compresa la fornitura di acqua prelevata e trasportata da qualsiasi distanza a completa cura e spese dell’Impresa;

 la fornitura e posa in opera di tutti i pezzi speciali e dei giunti Gibault che si rendessero necessari a causa dell’ordine di posa delle condotte e delle apparecchiature e per l’esecuzione di prove idrauliche ove per interventi di riparazione o di modifica conseguenti ad errori di montaggio, a rotture in prova nel periodo di garanzia;

 la realizzazione di ancoraggi sia provvisori, per prove di condotta, che definitivi, per la condotta ed apparecchiature, compresi scavi, calcestruzzi, opere in ferro.

Si precisa che per condotte fino al diametro del DN 150 mm incluso e per pressioni di esercizio fino a 16 Bar (atm) incluse la realizzazione degli ancoraggi è comunque ed esplicitamente compresa nel prezzo di fornitura in opera della condotta (tubazioni e pezzi speciali); per diametri nominali superiori al DN 150 mm o per pressioni di esercizio superiori alle 16 atm gli ancoraggi saranno pagati a parte secondo le relative voci dei prezzi unitari (scavi, calcestruzzi, opere in ferro);

 per l’incavallottamento, eseguito con costipamento di terra a regola d’arte, per una lunghezza pari a 1/3 dell’elemento, portato al piano di campagna ed il riempimento finale del cavo;

 per il fatto che posa e montaggio devono essere effettuati da operai specializzati.

I prezzi relativi alla fornitura e posa in opera di apparecchiature idrauliche in genere comprendono tutti gli oneri specificati per la fornitura in opera delle tubazioni e dei pezzi speciali inclusi quindi quelli per gli ancoraggi provvisori e definitivi, e sono inoltre comprensive degli oneri per la manovra motorizzata delle apparecchiature stesse, inclusi quindi motori elettrici reversibili con idonei riduttori, linee di trasporto energia elettrica e quadri di comando protezione e manovra dei motori elettrici, nonché,

qualora le manovre venissero fatte tramite fluidi compressi, la fornitura in opera dei motori reversibili a fluido, le relative linee di trasporto in rame PN 16 con  interno non inferiore a 15 mm, le apparecchiature elettromeccaniche per la pressurizzazione dei fluidi, i quadri elettrici di comando, protezione e manovra per le apparecchiature elettromeccaniche, i serbatoi per il fluido occorrente per 4 manovre senza funzionamento dei compressori e la fornitura dei sensori dei vari parametri (pressione, portata) su cui viene fatta la regolazione del regime idraulico dell’acquedotto.

Sempre a chilogrammo saranno valutati il ritiro e il trasporto e la posa in opera di apparecchi di sfiato, valvole, regolatrici, saracinesche, giunti dielettrici, organi di contrazione e contatori (esclusi gli eventuali apparecchi indicatori o registratori di qualunque tipo).

L'accreditamento definitivo a prezzo di elenco potrà essere effettuato per i tubi solo dopo l'esito favorevole di ambedue le prove prescritte.

Nel caso che il ritardo delle prove derivasse da regolare ordine scritto dalla Direzione Lavori, potrà essere iscritto in contabilità un importo pari al 75% del prezzo della fornitura e posa in opera o trasporto e posa in opera, restando però sempre a carico dell'Impresa tutti gli oneri (quali riapertura dei cavi, sgombero, prosciugamento etc.) conseguenti al ritardo.

## Art. 71. Manodopera

Gli operai per i Lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione Lavori.

Nelle prestazioni di mano d'opera saranno seguite le disposizioni delle leggi e dei contratti collettivi di lavoro stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Per le prestazioni di mano d'opera in economia verranno applicati i costi previsti in elenco e soggetti a ribasso d'asta.

CAPOSQUADRA

Si intendono quegli operai in grado di eseguire autonomamente e senza particolari necessità di supervisione lavori di estrema difficoltà e che necessitano di notevole competenza pratica, conseguente da anni di professionalità edile o da specifica preparazione tecnico pratica.

OPERAI SPECIALIZZATI

Per operai specializzati si intendono quegli operai che sono capaci di eseguire Lavori particolari che necessitano di speciale competenza pratica, conseguente da tirocinio o da preparazione tecnico-pratica.

OPERAI QUALIFICATI

Per operai qualificati si intendono quelli che sono capaci di compiere Lavori nei quali, pur prevalendo lo sforzo fisico, quest'ultimo è associato al compimento di determinate semplici attribuzioni inerenti al lavoro stesso, oppure adibiti a Lavori o servizi per i quali occorra qualche attitudine o conoscenza, conseguibili in pochi giorni.

OPERAI COMUNI

Per operai comuni si intendono tutti coloro che, non appartenendo alla categoria precedente, compiono Lavori prevalentemente di fatica che non comportano speciale conoscenza e pratica di lavoro.

## Art. 72. Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento, restando a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli stessi.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre al funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa, sono compensati il motore o la motrice, il gassogeno, la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio dei meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione e cioè anche per le ore in cui gli stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per i meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro e quello relativo ai meccanismi in riposo in ogni altra condizione, incluso il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime gli stessi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, il montaggio, lo smontaggio e l'allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

## Art. 73. Opere provvisionali

I prezzi delle opere provvisionali comprendono le spese di trasporto a piè d'opera dal luogo di provenienza, lo sfrido, il deperimento, la lavorazione dei materiali, il montaggio, la manutenzione, lo smontaggio, il carico, lo scarico e l'accatastamento nei luoghi indicati nell'ambito del quartiere.

Il legname o la struttura metallica tubolare potranno essere nuovo o usati, purché idonei allo scopo cui sono destinati e rispondenti alle normative generali in vigore.

Sia nel montaggio che nelle rimozioni delle opere provvisionali è compreso ogni onere e magistero per eseguire il lavoro nel rispetto delle vigenti norme sulla sicurezza dei cantieri nonché la pulizia dei materiali usati.

Nel case di esecuzione di ponteggi per i quali non sia previsto il progetto l'Appaltatore è comunque obbligato a redigere a proprie spese, ed a tenere in cantiere, un disegno esecutivo del ponteggio stesso, firmato dal Direttore Tecnico delle Ditta e/o dal Responsabile del cantiere.

## Art. 74. Valutazione dei materiali resi a piè d'opera

I materiali dovranno essere resi a piè d'opera regolarmente accatastati o riposti in appositi recipienti o sistemati nel modo richiesto dalla loro natura per la conservazione e la misura.

Le spese di misurazione sono a carico dell'Appaltatore.

Tutte le provviste dei materiali saranno misurate con metodi geometrici, salvo le eccezioni indicate qui appresso, ovvero nei vari articoli del presente Capitolato.

a) Calce in pasta

La calce in pasta sarà misurata nelle fosse di spegnimento od cassa parallelepipedo dopo adeguata stagionatura.

b) Ghiaia, pietrisco e sabbia

A carico dell'Impresa debbono essere presentati pronti per la misura i cumuli regolari nel luogo stabilito dalla Direzione Lavori.

c) Pietre e marmi

Le pietre e marmi a piè d'opera saranno valutati e pagati a volume calcolando il volume del minimo parallelepipedo retto circoscrivibile a ciascun pezzo.

Le lastre, i lastroni ed altri da pagarsi a superficie saranno valutati:

- in base al minimo rettangolo circoscrivibile quando trattasi di elementi isolati (soglie, stipiti, copertine, etc.);

- in base alla superficie effettiva dopo il collocamento in opera, senza tenere conto dei pezzi di lunghezza inferiore a cm 20, né degli sfridi relativi in ciascun pezzo, quando trattasi di materiali per pavimenti e rivestimenti.

Nei prezzi dei marmi in genere si intende sempre compresa, salvo contrario avviso, la lavorazione delle facce viste a pelle liscia, arrotate o pomiciate.

d) Legnami

Il volume e la superficie dei legnami saranno computati in base alle lunghezze e sezioni ordinate,

essendo nei prezzi stessi compreso qualunque compenso per lo spreco del legname e per la sua riduzione alle esatte dimensioni prescritte.

Per i legnami rotondi e per quelli grassamente squadrati, il volume è dato dalla lunghezza minima e dalla sezione corrispondente al suo punto di mezzo.

Le assicelle, le tavole, i tavoloni, i panconi, si misureranno moltiplicando la larghezza presa al punto di mezzo della loro lunghezza per la lunghezza minima, cioè come se le teste fossero tagliate a squadra.

## Art. 75. Trasporti

I prezzi dei trasporti compensano anche la spesa per i materiali di consumo, la manodopera del conducente e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare sarà fatta, a seconda dei casi, a volume o a peso con riferimento alla distanza.

# CAPITOLO 6. TERMINI DI ESECUZIONE

## Art. 76. Consegna e inizio lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.

2. E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi degli articoli 337, secondo comma, e 338 della legge n. 2248 del 1865, dell.art.. 153, commi 1 e 4, del regolamento DPR 207/2010 e dell'articolo 11, commi 10 e 12, del Codice dei contratti; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.

3. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta.

Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

4. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denunzia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta; egli trasmette altresì un originale del DURC in data non anteriore a tre mesi da quella del verbale di consegna; il DURC è altresì trasmesso in occasione di ciascun pagamento in acconto o a saldo, in relazione anche alle eventuali imprese subappaltatrici che abbiano personale dipendente.

## Art. 77. Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in ciscun progetto esecutivo e i giorni sono quelli fissati in ognuno di essi e sono naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

2. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali.

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

## Art. 78. Proroghe

1. L’appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui all’articolo 80, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 15 giorni prima della scadenza del termine di cui all’articolo 80.

2. In deroga a quanto previsto al comma 1, la richiesta può essere presentata anche qualora manchino meno di 15 giorni alla scadenza del termine di cui all'articolo 80, comunque prima di tale scadenza, qualora le cause che hanno determinato la richiesta si siano verificate posteriormente; in questo caso la richiesta deve essere motivata anche in relazione alla specifica circostanza della tardività.

3. La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.

4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 10 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.

5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 15 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 8 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 14, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.

6. La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.

7. Trova altresì applicazione l'articolo 26 del capitolato generale d'appalto.

## Art. 79. Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d’arte, la direzione dei lavori d’ufficio o su segnalazione dell’appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l’appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d’opera nei casi previsti dall’articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del Codice dei contratti; per le sospensioni di cui al presente articolo nessun indennizzo spetta all’appaltatore.

2. Il verbale di sospensione deve contenere:

a) l’indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;

b) l’adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;

c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.

3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; qualora il R.U.P. non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione appaltante.

4. Qualora l'appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 190 del regolamento DPR 207/2010.

5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del R.U.P.

6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

7. Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.

8. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni di cui ai precedenti commi 3 e 4.

9. Le disposizioni del presente articolo si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 85.

## Art. 80. Sospensioni ordinate dal R.U.P.

1. Il R.U.P. può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.

2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospendere i lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.

3. Per quanto non diversamente disposto dal presente articolo, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni dell'articolo 82, commi 2, 4, 7, 8 e 9, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.

4. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 80, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

## Art. 81. Penali in caso di ritardo - Premio di accelerazione

1. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari all'uno per mille (euro uno e centesimi zero ogni mille) dell'importo contrattuale.

2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:

a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi, qualora la Stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 79 comma 3;

b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;

c) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.

3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata e, se, già addebitata, è restituita, qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo 85.

4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.

5. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.

6. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 87, in materia di risoluzione del contratto.

7. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

## Art. 82. Programma esecutivo dei lavori e cronoprogramma

1. Entro 30 giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

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

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

c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela 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. 81/08. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

## Art. 83. Inderogabilità dei termini di esecuzione

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

a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;

b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal direttore dei lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;

c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;

d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;

e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato;

f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;

g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

2. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i riardi o gli inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.

3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono essere invocate nemmeno per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 82 o di sospensione dei lavori di cui all'articolo 83.

## Art. 84. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori o delle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a 28 (ventotto) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti.

2. La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.

3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 18, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 2.

4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

## Art. 84.1. Conto finale

Il direttore dei lavori compila il conto finale entro il termine di 60 giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori e con le stesse modalità previste per lo stato di avanzamento dei lavori, e provvede a trasmetterlo al responsabile del procedimento.

Il direttore dei lavori accompagna il conto finale con una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro e' stata soggetta, allegando la documentazione di cui all'art. 200 DPR 207/2010.

## Art. 84.2. Svincolo della cauzione e pagamento della rata di saldo

Alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione o del certificato di collaudo si procede, con le cautele prescritte dalle leggi in vigore e sotto le riserve previste dall'articolo 1669 del codice civile, allo svincolo della cauzione definitiva di cui agli articoli 113 del codice e 123 del DPR 207/2010. Si procede, previa garanzia fideiussoria, al pagamento della rata di saldo non oltre il trentesimo giorno dall'emissione del certificato di regolare esecuzione o di collaudo.

## Art. 84.3. Clausola finale – rinvio

Per quanto non previsto si rinvia al D.Lgs. n. 163/2006 e al relativo Regolamento di attuazione DPR n. 207/2010.

# CAPITOLO 7. ESECUZIONE DEI LAVORI

## Art. 85. Variazione dei lavori

1. La Stazione appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 10 e 11 del capitolato generale d'appalto, dagli articoli 43, comma 8, 161 e 162 del regolamento DPR 207/2010 e dall'articolo 56 della Legge Regionale n°5/2007.

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

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

4. Non sono considerate varianti gli interventi disposti dal direttore dei lavori o dal responsabile tecnico per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10 per cento.

## Art. 86. Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto con indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario ai sensi dell'art. 56 commi 2 e 3 della Legge Regionale n°5/2007.

2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario 3. Nei casi di cui al presente articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; ai fini del presente articolo si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

## Art. 87. Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3.1, commi 3 e 4.

2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 163 del regolamento DPR 207/2010.

# CAPITOLO 8. SICUREZZA NEI CANTIERI

## Art. 88. Norme di sicurezza generali

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

2. L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.

3. L'appaltatore 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.

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

5. L'appaltatore informa le lavorazioni nonché le lavorazioni da lui direttamente subappaltate al criterio "incident and injury free".

## Art. 89. Sicurezza sul luogo di lavoro

1. L'appaltatore è obbligato a fornire all'Amministrazione, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.

2. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela all'art. 15 del D.Lgs. 81/08, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

## Art. 90. Piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del D.Lgs. 81/08.

## Art. 91. Modifiche ed integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento

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

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

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

2. L'appaltatore 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'appaltatore.

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

a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;

b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.

4. Nei casi di cui al comma 1, 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.

5. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

## Art. 92. Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'articolo dell' art. 96 comma 1 g) e dell' Allegato XV § 3.2.1 del D.Lgs. 81/08, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 17 comma 1, e gli adempimenti di cui all'articolo 26, comma 1, lettera b), del D.Lgs. 81/08 e contiene inoltre le notizie di cui all'articolo 18 dello stesso decreto, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

2. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 43, previsto dall'articolo 91, comma 1, lettera a) e dall'articolo 100, del D.Lgs. 81/08.

## Art. 93. Osservanza ed attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D.Lgs. 81/08, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95 e 96 comma 1 a) e all'allegato XIII del D.Lgs. 81/08.

2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, al D.Lgs. 81/08 e alla migliore letteratura tecnica in materia.

3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate

nell'esecuzione dei lavori.

4. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza formano parte integrante del Contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

# CAPITOLO 9. ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

## Art. 94. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

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

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

b) i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;

c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;

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

2. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del …… per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, oppure alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

3. Ai sensi dell'articolo 13 del capitolato generale d'appalto, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto.

4. In ogni momento il Direttore dei Lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro matricola, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nei libri matricola.

## Art. 95. Oneri ed obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al regolamento generale e al presente capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:

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

b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'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) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;

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

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

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

g) le vie di accesso al cantiere;

h) il passaggio, le occupazioni temporanee ed il risarcimento di danni per l'abbattimento di piante, per depositi od estrazioni di materiali;

i) 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'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;

j) 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;

k) gli attrezzi, ponti, armature, puntellazioni e quant'altro occorre alla esecuzione piena e perfetta dei lavori;

l) la recinzione nei termini previsti dalle vigenti disposizioni, la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciata da altre ditte;

m) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi;

l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;

n) 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;

o) 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;

p) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere dei locali ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, macchina da scrivere, macchina da calcolo e materiale di cancelleria;

q) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove, verifiche, esplorazioni, capisaldi, controlli e simili (che possono occorrere dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di regolare esecuzione) 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;

r) 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;

s) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;

t) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;

u) la custodia e la conservazione delle opere fino al collaudo provvisorio o all'emissione del certificato di esecuzione.

v) la completa e perfetta pulizia e ripulitura di tutte le opere, e nel caso d'ampliamenti di edifici, anche dei locali già esistenti insudiciati dall'esecuzione delle opere nuove.

w) i tributi di qualsiasi genere sui materiali, già esistenti, aumentati o istituiti dopo la stipulazione

y) la presentazione alla D.L: dei calcoli statici e dei disegni esecutivi delle opere in c.a., in c.a.p, metalliche e in legno che siano richiesti dalla D.L. in relazione ad aspetti costruttivi di dettaglio;

z) la redazione e presentazione alla D.L. per l’approvazione, prima della loro esecuzione, dei progetti esecutivi di cantiere degli impianti tecnologici (elettrici,idraulici,termici,fotovoltaici,fognari,condizionamento,ecct.) e delle attrezzature meccaniche e ,dopo la fine lavori, dei disegni “ as built” degli stessi impianti e attrezzature

meccaniche dell’opera realizzata. La mancata produzione dei predetti disegni sospende la liquidazione del saldo.

2. Concludendo, s'intende compreso nel prezzo contrattuale tutto quanto occorre per dare il lavoro completamente finito a regola d'arte, spirato il termine di garanzia. Con i prezzi contrattuali, l'appaltatore dovrà pure mantenere in buono stato di servizio tutti gli attrezzi ed i mezzi d'opera, le strade ed i ponti di servizio esistenti, che occorrono per i lavori ad economia.

3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dall'Amministrazione (enti pubblici, privati, ANAS, aziende di servizi ed altre 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.

4. Comunque, l'appaltatore deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.

## Art. 96. Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato alla tenuta delle scritture di cantiere, di cui agli artt. 1178 e ss. Del D.P.R. 207/2010, e in particolare:

a) il libro giornale a pagine previamente numerate nel quale sono registrate, a cura dell'appaltatore:

- tutte le circostanze che possono interessare l'andamento dei lavori: condizioni del calcestruzzo armato e dei relativi disarmi, stato dei lavori eventualmente affidati all'appaltatore e ad altre ditte;

- le disposizioni e osservazioni del direttore dei lavori;

- le annotazioni e contro deduzioni dell'impresa appaltatrice;

- le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;

b) il libro dei rilievi o delle misure dei lavori, che deve contenere tutti gli elementi necessari all'esatta e tempestiva contabilizzazione delle opere eseguite, con particolare riguardo a quelle che vengono occultate con il procedere dei lavori stessi; tale libro, aggiornato a cura dell'appaltatore, è periodicamente verificato e vistato dal Direttore dei Lavori; ai fini della regolare contabilizzazione delle opere, ciascuna delle parti deve prestarsi alle misurazioni in contraddittorio con l'altra parte;

c) note delle eventuali prestazioni in economia che sono tenute a cura dell'appaltatore e 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.

2. Sono a carico dell'appaltatore le copie del contratto, dei capitolati, dei disegni, dei verbali di inizio e di ultimazione dei lavori, dei rilievi e dei registri di contabilità, come pure i piani di liquidazione, i bolli delle quietanze, gli atti di collaudo, i rilievi, tracciati, esplorazioni, ricostruzioni, capisaldi e simili che possono occorrere dal giorno della consegna fino a collaudo compiuto.

## Art. 97. Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione appaltante

2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in sito, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.

3. I materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in sito , a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni.

4. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto.

## Art. 98. Utilizzo dei materiali recuperati o riciclati

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti (tipologie di manufatti e beni) ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.

## Art. 99. Disciplina del cantiere

1. L'Amministrazione mette, secondo il bisogno e le possibilità, a disposizione dell'appaltatore quelle aree pubbliche o comunali che occorreranno per piantarvi i cantieri e depositare i materiali necessari, nei limiti di quanto previsto dalla normativa in materia di sicurezza, circolazione stradale ed altre discipline vigenti. E' assolutamente vietato all'appaltatore depositare materiali fuori dal recinto di cantiere, anche per brevissimo tempo, essendo suo preciso obbligo tenere costantemente e completamente sgombre da materiali ed attrezzi le aree pubbliche o comunali all'esterno del recinto medesimo: in difetto, sarà passibile dell'applicazione di una apposita penale, da €. 100,00 a €. 500,00 per ogni infrazione.

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

3. Allo stesso modo, sono a cura ed a carico dell'appaltatore 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; formare, mantenere, illuminare i cantieri e i loro accessi, eseguire le recinzioni e provvedere alle segnalazioni, eseguire i rifacimenti e le riparazioni al piano stradale danneggiato, agli accessi ed ai cantieri.

4. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere e ha obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento e le prescrizioni ricevute. Dovrà, inoltre, assumere solamente persone capaci ed idoneamente formate, in grado di sostituirlo nella condotta e misurazione dei lavori. L'Amministrazione potrà pretendere che l'appaltatore allontani dal cantiere quei dipendenti che risultino comprovatamente insubordinati, incapaci e disonesti o, comunque, non graditi all'Amministrazione per fatti attinenti alla conduzione dei lavori.

5. I rappresentanti dell'Amministrazione, deputati alla conduzione dei lavori, avranno libero accesso al cantiere in qualsiasi giorno ed ora, ad ogni parte delle opere oggetto dell'appalto.

6. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire.

L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

7. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

## Art. 100. Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 1 esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. del 1 giugno 1990, n. 1729/UL, e comunque sulla base di quanto indicato nella allegata tabella "C", curandone i necessari aggiornamenti periodici.

## Art. 101. Materiali ed oggetti di valore

1. I materiali dovranno corrispondere alle prescrizioni tecniche ed ai campioni e dovranno essere accettati dai rappresentanti dell'Amministrazione prima che vengano posti in opera. Quelli accettati non potranno più venir allontanati dal cantiere né essere tolti alla loro destinazione senza il consenso dei citati rappresentanti dell'Amministrazione. Quelli non accettati dovranno essere allontanati dai cantieri e le opere e lavori eventualmente eseguiti dovranno essere rifatti.

2. Comunque, l'accettazione dei materiali non è mai definitiva prima del collaudo e, pertanto, essi possono essere rifiutati anche dopo accettati e posti in opera.

3. I materiali provenienti da escavazioni o demolizioni i quali siano ritenuti utilizzabili dai responsabili dei lavori per conto dell'Amministrazione resteranno di proprietà della medesima Amministrazione e l'appaltatore dovrà riporli, regolarmente accatastati, nei luoghi richiesti, intendendosi di ciò compensato con i prezzi degli scavi e delle relative demolizioni. Ove tali materiali siano ceduti all'appaltatore, il prezzo ad essi attribuito dovrà essere dedotto dall'importo netto dei lavori.

4. Comunque, l'Amministrazione si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte e l'archeologia, compresi i relativi frammenti, che si rinvengano sui fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e nei rispettivi cantieri, con l'obbligo dell'appaltatore di consegnarli all'Amministrazione medesima che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per speciali operazioni che fossero state ordinate per assicurarne l'incolumità ed il più diligente recupero.

5. Qualora l'appaltatore rinvenga ruderi monumentali dovrà immediatamente sospendere lo scavo e darne avviso ai rappresentanti dell'Amministrazione, senza poterli demolire e/o alterare in qualsiasi modi in mancanza di permesso preventivo.

6. L'appaltatore è responsabile di ogni danno o disperdimento degli oggetti scoperti che si verificasse per opera o per negligenza dei suoi agenti ed operai.

## Art. 102. Spese contrattuali, imposte, tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:

- le spese contrattuali;

- le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;

- le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;

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

Sono, altresì, a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro , dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo .

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

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

| | |
|---|---|
| Tabella A | Categoria prevalente e categorie scorporabili e subappaltabili dei lavori |

| | **Tipologia lavori** | **Categoria ex allegato A DPR n. 34/2000** | | **Importo in €.** | **Incidenza (%) manodopera** |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Lavori edili | Prevalente | OG 01 | | |
| 2 | Impianti tecnologici | Scorporabile | OG 11 | | |
| 3 | Impianti per la produzione di energia elettrica | Scorporabile | OG 09 | | |

| | | |
|---|---|---|
| Totale complessivo dei lavori | | 100% |

Tabella B dei singoli interventi

| N. | Denominazione vedetta | Tipo di intervento | Importo lavori |
|---|---|---|---|
| | **Tricoli (GAIRO SANT'ELENA)** | **Manutenzione straordinaria** | **€. 51.646,44** |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| ALLEGATO "C" | CARTELLO DI CANTIERE |
|---|---|

**Ente Appaltante: Ente Foreste della Sardegna**

_____

Ufficio competente:

ASSESSORATO A _____ UFFICIO TECNICO

Dipartimento/Settore/Unita operativa _____

LAVORI DI PER LA MESSA A NORMA E SICUREZZA DEI PUNTI DI AVVISTAMENTO ANTINCENDIO

---

Progetto esecutivo approvato con_____ del _____n. ____ del _____

Progetto esecutivo:_____ING:_____

Direzione dei lavori:_____ING_____

Progetto esecutivo e direzione lavori opere in c.a._____

Progetto esecutivo e direzione lavori impianti_____

Coordinatore per la progettazione: _____

Coordinatore per l'esecuzione:_____

Durata stimata in uomini x giorni: _____ Notifica preliminare in data:_____

Responsabile unico dell'intervento_____

IMPORTO DEL PROGETTO: Euro _____

IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: Euro _____

ONERI PER LA SICUREZZA: Euro _____

IMPORTO DEL CONTRATTO: Euro_____

Gara in data _____, offerta di Euro _____ pari al ribasso del ___ %

Impresa esecutrice:_____ con sede_____ ___

Qualificata per i lavori della categoria:

_____, classifica _____.000.000)

_____, classifica _____.000.000)

_____, classifica _____.000.000)

direttore tecnico del cantiere: _____

| Subappaltatori: | per i lavori di | | Importo lavori subappaltati |
|---|---|---|---|
| | categoria | descrizione | In Euro |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Intervento finanziato con fondi _____

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

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____

prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio tecnico comunale

telefono: _____ fax: _____ http: // www . _____.it E-mail: _____ @_____.it

## Allegato D

## PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO