COMUNE DI VERONA
AZIENDA MOBILITA' TRASPORTI S.P.A.

SISTEMA DI TRASPORTO PUBBLICO DI TIPO FILOVIARIO

GARA D'APPALTO PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA, L'ESECUZIONE DEI LAVORI E LA FORNITURA DEI VEICOLI

OFFERTA TECNICA
B2 - PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO :

INQUADRAMENTO GENERALE
PARTE GENERALE
Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici delle opere stradali e civili

SCALA	-
RIF. N°	PDA0100DS01A.doc
ALLEGATO N°	**PD A0100 DS01A**

CONCORRENTE
ATI:

SOVECO COSTRUZIONI SPA
CONSORZIO COOPERATIVE COSTRUZIONI CCC Società cooperativa (MANDATARIA/CAPOGRUPPO)
MAZZI Impresa Generale Costruzioni S.p.A.
APTS Advanced Public Transport Systems bv
ALPIQ Alpiq InTec Verona S.p.A.
Balfour Beatty Rail

PROGETTAZIONE
COSTITUENDO R.T.P.:

TECHNITAL (MANDATARIA/CAPOGRUPPO)
DIRETTORE TECNICO
Dott. Ing. Massimo Raccosta

GIRPA
DIRETTORE TECNICO
Dott. Arch. Valentina Butterini

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	REDATTO	VISTO	APPROVATO
A	Dic. 2010	Emissione	Technital	Martone	EPiccoli	Renso

Il presente documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato, in tutto o in parte, senza il consenso scritto. Ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge.
This document may not be copied, reproduced or published, either in part or entirely, without the written permission. Unauthorized use will be prosecuted by law.

OPERE STRADALI - SPECIFICHE TECNICHE **14**

CAPITOLO I **14**

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI **14**

ART. 1. MATERIALI IN GENERE **14**

ART. 2. ACQUA, CALCE, LEGANTI IDRAULICI, POZZOLANE **15**

ART. 2.1. ACQUA 15
ART. 2.2. CALCE 15
ART. 2.3. POZZOLANE 15
ART. 2.4. LEGANTI IDRAULICI 16

ART. 3. SABBIA, GHIAIA, PIETRISCO **16**

ART. 4. DETRITO DI CAVA O TOUT-VENANT DI CAVA O DI FRANTOIO **17**

ART. 5. CUBETTI, CIOTTOLI, PIETRA NATURALE E DA TAGLIO **18**

ART. 6. MATERIALI LATERIZI **18**

ART. 7. MANUFATTI IN CEMENTO **19**

ART. 8. MATERIALI PER OPERE IN VERDE **19**

ART. 9. GEOTESSUTI **20**

ART. 10. MATERIALI METALLICI **20**

ART. 10.1. PROFILATI, BARRE E LARGHI PIATTI DI USO GENERALE. 21
ART. 10.2. ACCIAI PER CEMENTO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO. 21
ART. 10.3. ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE. 21
ART. 10.4. GHISA 21
ART. 10.5. CHIUSINI E GRIGLIE 21
ART. 10.6. RETI METALLICHE 22
ART. 10.7. RECINZIONI IN PANNELLI GRIGLIATI 22

ART. 11. LEGNAMI **22**

ART. 12. TUBAZIONI **23**

ART. 12.1. TUBI IN GHISA. 23
ART. 12.2. TUBI IN ACCIAIO. 23
ART. 12.3. TUBI DI GRES 23
ART. 12.4. TUBI DI CEMENTO. 24
ART. 12.5. TUBI E RACCORDI IN POLI-CLORURO DI VINILE 24
ART. 12.6. TUBI IN POLIETILENE 25

ART. 13. IMPERMEABILIZZAZIONI **25**

ART. 13.1. GUAINE BITUMINOSE. 26

ART. 14. BITUMI, EMULSIONI BITUMINOSE, CATRAMI, POLVERI ASFALTICHE, OLI MINERALI..... 26

ART. 15. MATERIALI DIVERSI 27

ART. 15.1. ADDITIVI. 27

ART. 16. MATERIALI ED APPARECCHIATURE PER IMPIANTI ELETTRICI E IDRAULICI 27

CAPITOLO II 28

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO 28

A) DEMOLIZIONI - MOVIMENTI DI MATERIE - OPERE D'ARTE - LAVORI DIVERSI 28

ART. 17. TRACCIAMENTI E RILIEVI 28

ART. 18. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI 28

ART. 19. SCARIFICAZIONE E FRESATURA DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI 29

ART. 20. SCAVI E RIALZI IN GENERE 29

ART. 21. SCAVI DI SBANCAMENTO 30

ART. 22. SCAVI DI FONDAZIONE 31

ART. 23. SCAVI SUBACQUEI E PROSCIUGAMENTI 32

ART. 24. FORMAZIONE DEI PIANI DI POSA DEI RILEVATI E DELLE FONDAZIONI STRADALI IN TRINCEA 33

ART. 25. RILEVATI E RINTERRI 34

ART. 26. MURATURE E INTONACI 35

ART. 26.1. MURATURE DI MATTONI 35
ART. 26.2. MURATURE DI PIETRAME A SECCO 35
ART. 26.3. MURATURE DI PIETRAME E MALTA 36
ART. 26.4. MURATURE IN PIETRA DA TAGLIO 37
ART. 26.5. INTONACI ESEGUITI A MANO 38
ART. 26.6. INTONACI ESEGUITI A SPRUZZO (GUNITE) 38

ART. 27. CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI E ARMATI ARMATURE METALLICHE 39

ART. 27.1. GENERALITÀ 39
ART. 27.2. CONTROLLI DI ACCETTAZIONE 40
ART. 27.3. MATERIALI E POSA IN OPERA 40
ART. 27.4. STAGIONATURA E DISARMO 41
ART. 27.5. GIUNTI, TRACCE E LAVORI ACCESSORI 42
ART. 27.6. CASSEFORME E FINITURA DELLE SUPERFICI DEI GETTI 42
ART. 27.7. MANUFATTI PREFABBRICATI 43
ART. 27.8. ACCIAIO PER C.A. E C.A.P. 43

ART. 28. IMPERMEABILIZZAZIONE DEI MANUFATTI 44

ART. 29. DIAFRAMMI E PALANCOLATI 44

ART. 29.1. CLASSIFICAZIONE 44
ART. 29.2. DIAFRAMMI 45
ART. 29.3. PALANCOLATI 45
ART. 29.4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO 45
ART. 29.5. DIAFRAMMI IN CEMENTO ARMATO 45
ART. 29.6. PALANCOLATI 46
ART. 29.7. TOLLERANZE GEOMETRICHE 46
Art. 29.7.1. Diaframmi in c.a. 46
Art. 29.7.2. Palancolati 47
ART. 29.8. PREPARAZIONE DEI PIANI DI LAVORO 47
Art. 29.8.1. Diaframmi 47
Art. 29.8.2. Palancolati 48
ART. 29.9. MATERIALI 48
Art. 29.9.1. Diaframmi 48
Art. 29.9.2. Attraversamento di trovanti e/o formazioni rocciose 49
Art. 29.9.3. Armature metalliche 49
Art. 29.9.4. Calcestruzzo 50
Art. 29.9.5. Palancole metalliche 50
ART. 29.10. MODALITÀ ESECUTIVE 51
Art. 29.10.1. Diaframmi 51
Art. 29.10.1.1. Posa in opera del conglomerato cementizio 51
Art. 29.10.2. Palancolati 52
ART. 29.11. SPECIFICHE DI CONTROLLO 53
Art. 29.11.1. Diaframmi 54
Art. 29.11.1.1. Materiali 54
Art. 29.11.1.2. Controlli in fase esecutiva 54
Art. 29.11.1.3. Prove di controllo sugli elementi di diaframma 54
Art. 29.11.1.4. Prove di carico laterale 55
Art. 29.11.1.5. Controlli non distruttivi 56
Art. 29.11.1.6. Prove geofisiche 56
Art. 29.11.1.7. Carotaggio continuo meccanico 57
Art. 29.11.1.8. Scavi attorno al fusto del diaframma 57
Art. 29.11.1.9. Prove su pannelli strumentati 57
Art. 29.11.1.10. Controllo delle deformazioni 58
Art. 29.11.2. Palancole 58
Art. 29.11.2.1. Materiali 58
Art. 29.11.2.2. Controlli in fase esecutiva 59

ART. 30. TUBAZIONI 59

ART. 31. OPERE IN FERRO 60

ART. 32. BARRIERE DI SICUREZZA E PARAPETTI METALLICI 60

ART. 33. GABBIONI 62

ART. 34. VESPAI E DRENAGGI 63

ART. 34.1. DRENAGGI O VESPAI TRADIZIONALI 63

ART. 34.2. DRENAGGI CON FILTRO IN «GEOTESSILE» 63

ART. 35. LAVORI DI SISTEMAZIONE CON TERRENO AGRARIO 63

ART. 35.1. PREPARAZIONE AGRARIA DEL TERRENO 64

ART. 35.2. PIANTUMAZIONE 66

ART. 35.3. SEMINE 68

ART. 35.4. SEMINA DI MISCUGLIO DI SPECIE PREPARATORIE E MIGLIORATRICI SU TERRENI DESTINATI A TALEE ... 68

ART. 35.5. SEMINA MIEDIANTE ATTREZZATURE A SPRUZZO E PROTEZIONE CON PAGLIA 69

ART. 35.6. PROTEZIONE DL SCARPATE MEDIANTE RINIBOSCHIMENTO CON SPECIE FORESTALI 69

ART. 35.7. RIVESTIMENTO IN ZOLLE ERBOSE 70

ART. 35.8. SERRETTE IN FASCINE VERDI 70

ART. 35.9. GRATICCI IN FASCINE VERDI 71

ART. 35.10. CURE COLTURALI 71

ART. 35.11. PULIZIA DEL PIANO VIABILE 72

B) SOVRASTRUTTURA STRADALE E PAVIMENTAZIONI 72

ART. 36. FONDAZIONE IN MISTO STABILIZZATO CON LEGANTE NATURALE 72

ART. 36.1. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA IMPIEGARE 72

ART. 36.2. MODALITÀ ESECUTIVE 73

ART. 37. CONGLOMERATO BITUMINOSO MODIFICATO, TIEPIDO, (WMA) AD ALTO MODULO, PER STRATO DI BASE E COLLEGAMENTO 74

ART. 37.1. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI 74

ART. 37.2. MODALITÀ ESECUTIVE 77

ART. 38. CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATI DI USURA ANTISDRUCCIOLO SMA 77

ART. 38.1. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI 77

ART. 38.2. CONTROLLO DEI REQUISITI DI ACCETTAZIONE. 80

ART. 38.3. PREPARAZIONE E POSA IN OPERA. 80

ART. 39. PAVIMENTAZIONI E MARCIAPIEDI 81

ART. 39.1. PAVIMENTAZIONE IN BATTUTO DI CEMENTO. 81

ART. 39.2. PAVIMENTAZIONI IN ASFALTO 81

ART. 39.3. PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO 81

ART. 39.4. PAVIMENTAZIONI IN ELEMENTI AUTOBLOCCANTI 82

ART. 39.5. PAVIMETAZIONI IN PIETRA 82
ART. 39.6. PAVIMENTAZIONI IN CUBETTI DI PORFIDO 82
ART. 39.7. PAVIMENTAZIONI IN ACCIOTTOLATO 83

ART. 40. ORLATURE E CORDONATURE 83

ART. 40.1. ORLATURE IN MASSELLI DI PIETRA. 83
ART. 40.2. ORLATURE IN ELEMENTI PREFABBRICATI 84

ART. 41. LAVORI COMPENSATI A CORPO 84

ART. 42. ART. 26 - LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI IN CAPITOLATO 84

CAPITOLO III 85

NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI 85

ART. 43. NORME GENERALI 85

ART. 44. DEMOLIZIONI, SCARIFICHE E FRESATURE 85

ART. 45. SCAVI 86

ART. 46. RILEVATI E RINTERRI 88

ART. 47. COMPATTAZIONE DEL PIANO PI POSA DI RILEVATI E FONDAZIONI STRADALI IN TRINCEA 89

ART. 48. MURATURE E INTONACI 89

ART. 49. CONGLOMERATI CEMENTIZI 90

ART. 50. CASSEFORME - ARMATURE - CENTINATURE 90

ART. 51. ACCIAIO PER STRUTTURE IN C.A. E C.A.P. 91

ART. 52. IMPERMEABILIZZAZIONI E GIUNTI 91

ART. 53. TUBAZIONI 91

ART. 54. OPERE E IN FERRO E BARRIERE METALLICHE 93

ART. 55. GABBIONI 93

ART. 56. VESPAI E DRENAGGI 93

ART. 57. SISTEMAZIONE DI TERRENO VEGETALE 94

ART. 57.1. SEMINAGIONI E PIANTAGIONI 94

ART. 58. SOVRASTRUTTURA E PAVIMENTAZIONI STRADALI 94

ART. 58.1. FONDAZIONI IN TERRA STABILIZZATA O MISTO CEMENTATO 94
ART. 58.2. PAVIMENTAZIONI STRADALI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO E BITUMINOSO 95

ART. 59. PAVIMENTAZIONI E MARCIAPIEDI 95

ART. 60. MANUFATTI DIVERSI, POZZETTI, CADITOIE, CHIUSINI, CUNETTE, CORDONATURE 95

ART. 61. LAVORI COMPENSATI A CORPO 96

ART. 62. LAVORI IN ECONOMIA 96

ART. 62.1. MANO D'OPERA 96
ART. 62.2. MACCHINARI 96
ART. 62.3. NOLI 97
ART. 62.4. TRASPORTI 97
ART. 62.5. MATERIALI A PIE' D'OPERA O IN CANTIERE. 97

OPERE CIVILI 98

SPECIFICHE E PRESCRIZIONI TECNICHE 98

ART. 63. PREMESSA 98

ART. 64. GENERALITÀ SUI MATERIALI 98

ART. 65. SCAVI 98

ART. 65.1. GENERALITÀ 98
ART. 65.2. SCAVI DI SBANCAMENTO 99
ART. 65.3. SCAVI DI SPLATEAMENTO 100
ART. 65.4. SCAVI DI FONDAZIONE A SEZIONE OBBLIGATA 100
ART. 65.5. SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA IN PRESENZA DI ACQUA 101
ART. 65.6. NORME DI MISURAZIONE 101
Art. 65.6.1. Scavi di sbancamento 101
Art. 65.6.2. Scavi di splateamento 102
Art. 65.6.3. Scavi di fondazione a sezione obbligata 102
Art. 65.6.4. Scavi di fondazione in presenza d'acqua 103

ART. 66. REINTERRI E RILEVATI 103

ART. 66.1. GENERALITÀ 103
ART. 66.2. NORME DI MISURAZIONE 105

ART. 67. OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO 105

ART. 67.1. IMPASTI DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO 105
ART. 67.2. CONTROLLI SUL CONGLOMERATO CEMENTIZIO 105
ART. 67.3. NORME DI ESECUZIONE PER IL CEMENTO ARMATO NORMALE 106
ART. 67.4. RESPONSABILITÀ PER LE OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO 107
ART. 67.5. NORME DI MISURAZIONE 107

ART. 68. FERRI PER CEMENTO ARMATO 108

ART. 68.1. FERRO TONDO TIPO FE B38 K ED FE B44 K 108
ART. 68.2. NORME DI MISURAZIONE 109

ART. 69. CASSEFORME, ARMATURE E CENTINATURE 109

ART. 69.1. GENERALITÀ 109
ART. 69.2. NORME DI MISURAZIONE 110

ART. 70. SOLAI 111

ART. 70.1. GENERALITÀ 111
ART. 70.2. SOLAI DI CEMENTO ARMATO O MISTI: GENERALITÀ E CLASSIFICAZIONE 111
ART. 70.3. SOLAI MISTI DI CALCESTRUZZO ARMATO O CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO E BLOCCHI FORATI DI LATERIZIO 112
ART. 70.4. SOLAI PREFABBRICATI 113
ART. 70.5. SOLAI MISTI DI CALCESTRUZZO ARMATO O CALCESTRUZZO ARMATO PRECOMPRESSO E BLOCCHI DIVERSI DAL LATERIZIO .. 113
ART. 70.6. SOLAI IN LAMIERA GRECATA E GETTO IN CALCESTRUZZO 115
ART. 70.7. NORME DI MISURAZIONE 116

ART. 71. MURATURE E TAVOLATI DI MATTONI 117

ART. 71.1. MATERIALI IN GENERE 117
ART. 71.2. ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO 118
ART. 71.3. MURATURA IN LATERIZIO ALVEOLARE 119
ART. 71.4. MURATURA IN BLOCCHI DI ARGILLA ESPANSA DA INTONACO 119
ART. 71.5. CARATTERISTICHE E DIMENSIONI DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI 119
ART. 71.6. SPECIFICHE TECNICHE 120
ART. 71.7. MALTE PER MURATURE 120
ART. 71.8. MURATURE IN GENERE: CRITERI GENERALI PER L'ESECUZIONE 120
ART. 71.9. MURATURE PORTANTI: TIPOLOGIE E CARATTERISTICHE TECNICHE 122
ART. 71.10. NORME DI MISURAZIONE 123

ART. 72. OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE 124

ART. 72.1. PRODOTTI IN GENERE 124
ART. 72.2. CARATTERISTICHE RICHIESTE 126
ART. 72.3. TIPOLOGIE DI MEMBRANE 127
ART. 72.4. NORME DI MISURAZIONE 128

ART. 73. OPERE IN CARPENTERIA METALLICA 128

ART. 73.1. GENERALITÀ 128
ART. 73.2. QUALITÀ DEI MATERIALI 129
ART. 73.3. COLLAUDO TECNOLOGICO DEI MATERIALI 129
ART. 73.4. CONTROLLI IN CORSO DI LAVORAZIONE 129
ART. 73.5. MONTAGGIO 130
ART. 73.6. PROTEZIONE DELLE STRUTTURE 130
ART. 73.7. PROVE DI CARICO E COLLAUDO STATICO 131
ART. 73.8. NORME DI MISURAZIONE 131

ART. 74. OPERE MURARIE 132

ART. 74.1. MURATURA IN BLOCCHI DI ARGILLA ESPANSA DA INTONACO 132
ART. 74.2. MODALITÀ DI ESECUZIONE 132
ART. 74.3. NORME DI MISURAZIONE 133
ART. 74.4. CARATTERISTICHE E DIMENSIONI DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI 134
ART. 74.5. SPECIFICHE TECNICHE 134
ART. 74.6. MURATURA A CASSA VUOTA 135
ART. 74.7. MODALITÀ DI ESECUZIONE 135
ART. 74.8. NORME DI MISURAZIONE 136
ART. 74.9. CARATTERISTICHE E DIMENSIONI DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI 137
ART. 74.10. SPECIFICHE TECNICHE 138
ART. 74.11. PROVE E CONTROLLI 138
ART. 74.12. MURATURA IN MATTONI PIENI DI LATERIZIO 138

ART. 75. OPERE DI SOTTOFONDO 141

ART. 75.1. VESPAIO AERATO IN ELEMENTI MODULARI IN POLIPROPILENE RICICLATO 141
ART. 75.2. MASSETTO DI SABBIA E CEMENTO 142
ART. 75.3. MASSETTO DI SOTTOFONDO LEGGERO IN PREMISCELATO 144
ART. 75.4. MASSETTO DI CALCESTRUZZO 146
ART. 75.5. RASATURA O LISCIATURA CEMENTIZIA 147
ART. 75.6. LISCIATURA AUTOLIVELLANTE PER PAVIMENTAZIONI SOTTILI 148
ART. 75.7. RETE DI ACCIAIO ELETTROSALDATA 150

ART. 76. INTONACI E RIVESTIMENTI 151

ART. 76.1. INTONACO A BASE DI CALCE E CEMENTO PER ESTERNI 151
ART. 76.2. INTONACO A BASE DI CALCE E CEMENTO PER INTERNI 153
ART. 76.3. INTONACO PREMISCELATO PER ESTERNI 157

ART. 77. RIVESTIMENTI 159

ART. 77.1. RIVESTIMENTO DI PARETI CON PIASTRELLE DI GRÈS CON SUPERFICIE LISCIA 159

ART. 78. CONTROSOFFITTI 163

ART. 78.1. CONTROSOFFITTO IN LASTRE DI GESSO RIVESTITO 163
ART. 78.2. BOTOLE D'ISPEZIONE PER CONTROSOFFITTO IN GESSO RIVESTITO 166
ART. 78.3. CONTROSOFFITTO IN LASTRE FORATE DI GESSO RIVESTITO 166
ART. 78.4. CONTROSOFFITTO A DOGHE IN LAMIERA DI ACCIAIO 170
ART. 78.5. CONTROSOFFITTO FONOASSORBENTE IN FIBRE MINERALIZZATE 171

ART. 79. PARETI DIVISORIE 172

ART. 79.1. PARETI IN CARTONGESSO 172
ART. 79.2. CONTROPARETI IN CARTONGESSO 175

ART. 80. OPERE DA PITTORE 178

ART. 80.1. TINTEGGIATURA A TEMPERA PER SOFFITTI 178
ART. 80.2. TINTEGGIATURA LAVABILE A BASE DI RESINE ACRILICHE PER INTERNI 180
ART. 80.3. TINTEGGIATURA A SMALTI MURALI 181
ART. 80.4. TINTEGGIATURA CON IDROPITTURA TRASPIRANTE 182
ART. 80.5. TINTEGGIATURE PER ESTERNI - PITTURA AI SILICATI 183

ART. 81. VERNICIATURE, SVERNICIATURE E TRATTAMENTI 185

ART. 81.1. PREPARAZIONE ALLA VERNICIATURA DI OPERE IN METALLO 185
ART. 81.2. VERNICIATURA A SMALTO OLEOFENOLICO 186

ART. 82. ISOLAMENTI TERMICI E ACUSTICI 188

ART. 82.1. ISOLAMENTO TERMICO IN PANNELLI DI POLISTIRENE ESPANSO ESTRUSO 188
ART. 82.2. BARRIERA AL VAPORE 189
ART. 82.3. ISOLANTE ACUSTICO IN POLIETILENE ESPANSO ESTRUSO 190
ART. 82.4. RIVESTIMENTO A CAPPOTTO 191

ART. 83. PAVIMENTAZIONI ED OPERE IN PIETRA 191

ART. 83.1. PAVIMENTO IN CALCESTRUZZO 191
ART. 83.2. SISTEMA CONSOLIDANTE E SIGILLANTE PER LA FINITURA DI PAVIMENTI CEMENTIZI 194
ART. 83.3. PAVIMENTO IN GRÈS PORCELLANATO 195
ART. 83.4. PAVIMENTO IN PIASTRELLE DI GRÈS ROSSO 200
ART. 83.5. ZOCCOLINO IN PVC DI RACCORDO A PAVIMENTO 205
ART. 83.6. ZOCCOLINO BATTISCOPA IN GRÈS PORCELLANATO 206
ART. 83.7. ZOCCOLINO PREFORMATO RAMPANTE IN PVC 207

ART. 84. OPERE IN PIETRA 208

ART. 84.1. SOGLIE, SPALLE, ARCHITRAVI 208

ART. 85. INFISSI, OPERE METALLICHE, OPERE IN VETRO 209

ART. 85.1. PORTE INTERNE IN LEGNO 209
ART. 85.2. INFISSI PER FINESTRE E PORTE IN ALLUMINIO 209
ART. 85.3. MANIGLIONE ANTIPANICO CON SCROCCO LATERALE 214

ART. 86. OPERE METALLICHE 214

ART. 86.1. RIVESTIMENTO CON PANNELLI DI LAMIERA FORATA DI ACCIAIO ZINCATO E VERNICIATO 214
ART. 86.2. FERRO IN PROFILATI A DOPPIO T, C, U, L 215
ART. 86.3. CANCELLI IN ACCIAIO 217
ART. 86.4. PEDATE E GRIGLIE IN ACCIAIO ZINCATO ELETTROFORGIATO 218
ART. 86.5. PARAPETTI ESTERNI IN PROFILATI DI FERRO 219
ART. 86.6. CADITOIE E CHIUSINI IN GHISA 220
ART. 86.7. MONTANTI E CORRIMANI IN ACCIAIO ZINCATO 221
ART. 86.8. CHIUSINO D'ISPEZIONE 222

ART. 87. OPERE DA LATTONIERE 223

ART. 87.1. PLUVIALI IN RAME 223

ART. 88. OPERE DI SOTTOFONDO 224

ART. 88.1. SOTTOFONDO IN MISTO DI CAVA 224

ART. 88.2. SOTTOFONDO IN MISTO STABILIZZATO 226

ART. 88.3. CALDANA DI SOTTOFONDO 227

ART. 89. PAVIMENTAZIONI CARRABILI 228

ART. 89.1. STRATO DI COLLEGAMENTO (BINDER CHIUSO) 228

ART. 89.2. CORDOLI PREFABBRICATI IN CLS 232

ART. 90. PAVIMENTAZIONI PEDONALI 232

ART. 90.1. PAVIMENTO IN PIASTRELLE DI KLINKER PER ESTERNI 232

ART. 91. ZOCCOLINI PER PAVIMENTAZIONI ESTERNE 238

ART. 91.1. ZOCCOLINO BATTISCOPA IN KLINKER PER ESTERNI 238

ART. 92. OPERE ESTERNE IN C.A. 240

ART. 92.1. MURETTO ESTERNO IN C.A. 240

ART. 93. STRUTTURE PREFABBRICATE 241

ART. 93.1. ELEMENTI STRUTTURALI 241

ART. 93.2. OPERE ACCESSORIE 242

ART. 94. SISTEMAZIONI A VERDE 242

ART. 94.1. SISTEMAZIONE A PRATO 242

ART. 94.2. TELO GEOTESSILE "TESSUTO NON TESSUTO" 243

ART. 94.3. TERRENO VEGETALE 244

ART. 94.4. SISTEMI ESTENSIVI COPERTURE PIANE 245

ART. 95. OPERE DI PREVENZIONE INCENDI 246

ART. 95.1. PORTA ANTINCENDIO IN ACCIAIO REI 60' – 90' – 120' 246

ART. 95.2. FINESTRA INTERNA ANTINCENDIO IN ACCIAIO REI 60' – 90' – 120' 248

ART. 95.3. VETRI CERTIFICATI REI 60' – 90' – 120' 250

ART. 95.4. ACCESSORI PER PORTE ANTINCENDIO 251

ART. 96. OPERE PROVVISIONALI 252

ART. 96.1. RECINZIONE IN RETE METALLICA 252

ART. 97. NOLI E TRASPORTI 252

ART. 97.1. NOLO DI STRUTTURA METALLICA 252

ART. 97.2. TRASPORTO A DISCARICA AUTORIZZATA 254

ART. 98. SEGNALETICA ORIZZONTALE, VERTICALE E COMPLEMENTARE 254

ART. 98.1. GENERALITÀ 254
ART. 98.2. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI 255
ART. 98.3. SEGNALETICA VERTICALE 255
ART. 98.4. SEGNALETICA ORIZZONTALE 256
ART. 98.5. PITTURE (VERNICI) 256
ART. 98.6. PROVE DEI MATERIALI – CERTIFICATI 256
ART. 98.7. PROVE DEI MATERIALI 256
ART. 98.8. SUPPORTI IN LAMIERA 256
ART. 98.9. ATTACCHI 257
ART. 98.10. SOSTEGNI 258
ART. 98.11. FONDAZIONI E POSA IN OPERA 258
ART. 98.12. SEGNALETICA ORIZZONTALE IN VERNICE 259
ART. 98.13. PROVE ED ACCERTAMENTI 259
ART. 98.14. CARATTERISTICHE GENERALI DELLE VERNICI 260
ART. 98.15. NORME GENERALI DI VALUTAZIONE DEI LAVORI E DELLE FORNITURE 262
ART. 98.16. SEGNALETICA VERTICALE 263
ART. 98.17. SEGNALETICA ORIZZONTALE 263

OPERE A VERDE - NORME TECNICHE 264

CAPITOLO I 264

ART. 99. MATERIALI 264

ART. 99.1. MATERIALE AGRARIO 264
Art. 99.1.1. TERRA DI COLTIVO RIPORTATA 265
Art. 99.1.2. SUBSTRATI DI COLTIVAZIONE 265
Art. 99.1.3. CONCIMI MINERALI ED ORGANICI 265
Art. 99.1.4. AMMENDANTI E CORRETTIVI 266
Art. 99.1.5. PACCIAMATURA 266
Art. 99.1.6. FITOFARMACI 266
Art. 99.1.7. PALI DI SOSTEGNO, ANCORAGGI E LEGATURE 266
Art. 99.1.8. DRENAGGI E MATERIALI ANTIEROSIONE 267
Art. 99.1.9. ACQUA 267
ART. 99.2. MATERIALE VEGETALE 267
Art. 99.2.1. ALBERI 269
Art. 99.2.2. ARBUSTI E CESPUGLI 270
Art. 99.2.3. PIANTE ESEMPLARI 270
Art. 99.2.4. PIANTE TAPEZZANTI 270
Art. 99.2.5. PIANTE RAMPICANTI, SARMENTOSE E RICADENTI 270
Art. 99.2.6. PIANTE ERBACEE ANNUALI, BIENNALI E PERENNI 270

Art. 99.2.7. PIANTE BULBOSE, TUBEROSE E RIZOMATOSE 271
Art. 99.2.8. PIANTE ACQUATICHE E PALUSTRI 271
Art. 99.2.9. SEMENTI 271
Art. 99.2.10. TAPPETI ERBOSI IN STRISCIE E ZOLLE 271

ART. 100. PULIZIA GENERALE DEL TERRENO 272

ART. 101. LAVORAZIONI PRELIMINARI 272

ART. 102. LAVORAZIONI DEL SUOLO 272

ART. 103. DRENAGGI LOCALIZZATI ED IMPIANTI TECNICI 273

ART. 104. CORREZIONE, AMMENDAMENTO, CONCIMAZIONE DI FONDO FITOFARMACI E DISERBANTI 273

ART. 105. TRACCIAMENTI E PICCHETTATURE 274

ART. 106. PREPARAZIONE DELLE BUCHE E DEI FOSSI 274

ART. 107. APPORTO TERRA DI COLTIVO 274

ART. 108. PREPARAZIONE DEL TERRENO PER I PRATI 275

ART. 109. OPERE ANTIEROSIONE 275

ART. 110. MESSA A DIMORA DI ALBERI, ARBUSTI E CESPUGLI 275

ART. 110.1. ALBERI, ARBUSTI E CESPUGLI A FOGLIA CADUCA 276
ART. 110.2. ALBERI, ARBUSTI E CESPUGLI SEMPREVERDI 276

ART. 111. MESSA A DIMORA TAPEZZANTI, EBACEE, RAMPICANTI, SARMENTOSE E RICADENTI 277

ART. 112. MESSA A DIMORA DELLE PIANTE ACQUATICHE E PALUSTRI 277

ART. 113. FORMAZIONE DI PRATI 277

ART. 113.1. SEMINA DEI TAPPETI ERBOSI 277
ART. 113.2. MESSA A DIMORA DELLE ZOLLE ERBOSE 278

ART. 114. INERBIMENTI E PIANTAGIONI DI SCARPATE E DI TERRENI IN PENDIO 278

ART. 115. PROTEZIONE DELLE PIANTE MESSE A DIMORA 278

ART. 116. MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE PER IL PERIODO DI GARANZIA 278

ART. 116.1. IRRIGAZIONE 279
ART. 116.2. RIPRISTINO CONCHE E RINCALZO 279
ART. 116.3. FALCIATURE, DISERBI E SARCHIATURE 280
ART. 116.4. CONCIMAZIONI 280
ART. 116.5. POTATURE 280
ART. 116.6. ELIMINAZIONE SOSTITUZIONE DELLE PIANTE MORTE 280
ART. 116.7. RINNOVO DELLE PARTI DIFETTOSE DEI TAPPETI ERBOSI 280
ART. 116.8. DIFESA DALLA VEGETAZIONE INFESTANTE 281

ART. 116.9. SISTEMAZIONE DEI DANNI CAUSATI DA EROSIONE 281
ART. 116.10. RIPRISTINO DELLA VERTICALITA' DELLE PIANTE 281
ART. 116.11. CONTROLLO DEI PARASSITI E DELLE FITOPATIE IN GENERE 281

OPERE STRADALI - SPECIFICHE TECNICHE

CAPITOLO I

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

ART. 1. MATERIALI IN GENERE

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località o fabbriche che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché abbiano le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia, in particolare la Direttiva 89/106/CE e il DM 14 gennaio 2008 Norme Tecniche per le Costruzioni e rispondano alla specifica normativa del presente Capitolato Speciale e delle prescrizioni degli Artt. 15, 16 e 17 del Capitolato Generale approvato con Decreto Ministro dei Lavori Pubblici 19 aprile 2000, n. 145 (Regolamento recante il Capitolato Generale d'Appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'art. 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni); i materiali, prima della posa, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori; dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati e rispondere ai requisiti indicati nel presente capitolato. Quando la Direzione Lavori abbia denunciato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla subito con altra che corrisponda alle qualità volute, i materiali rifiutati dovranno sgombrarsi immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore. Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto ciò dipenda dai materiali. L'impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo a tutte le prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, che saranno ordinate dalla Direzione Lavori, sottostando a tutte le spese di prelevamento, invio e prova dei campioni presso Laboratorio autorizzato, indicato dall'Amministrazione Appaltante o dalla Direzione Lavori.

Il materiale ed i prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del produttore;
- accettati dal Direttore dei Lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

In particolare per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, possono configurarsi i seguenti casi:

A) Materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibili una norma europea armonizzata (Marcatura CE);

B) Materiali e prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibili una norma europea armonizzata;

C) Materiali e prodotti per uso strutturale innovativi o comunque non ricadenti nelle tipologie A) e B).

Dalla Normativa (NTC 14/01/2008 cap. 11 par. 11.1):

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile. Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previste nella detta documentazione.

Per ogni prodotto non recante la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione (caso B) o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego (caso C) rilasciato del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

ART. 2. ACQUA, CALCE, LEGANTI IDRAULICI, POZZOLANE

Art. 2.1. ACQUA

L'acqua dovrà essere dolce, limpida, scevra da materie terrose od organiche, cloruri o solfati e non dovrà essere aggressiva e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate con D.M. 14/01/2008, in applicazione dell'Art. 21 della Legge 1086 del 5 novembre 1971.

Art. 2.2. CALCE

Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori. La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata ne vitrea e di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, silicose od altrimenti inerti. La calce idrata in polvere, confezionata in sacchi, dovrà essere sempre, sia all'atto della fornitura che al momento dell'impiego, asciutta ed in perfetto stato di conservazione; nei sacchi dovranno essere riportati il nominativo del produttore, il peso del prodotto e la indicazione se trattasi di fiore di calce o calce idrata da costruzione.

Art. 2.3. POZZOLANE

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

Art. 2.4. LEGANTI IDRAULICI

I leganti idraulici da impiegarsi, così come riportato nel D.M. 14/01/2008, previsti dalle disposizioni vigenti in materia devono essere dotati di certificato di conformità - rilasciato da un organismo europeo notificato - ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico Europeo (ETA), purchè idonei all'impiego previsto nonchè, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla legge 26 maggio 1965 n. 595 "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici".

I cementi dovranno avere i requisiti di cui alla legge 26 Maggio 1965 n. 595, al D.M. 3 Giugno 1968 cosi come modificato dal D.M. 20 Novembre 1984, al D.I. 9 marzo 1988 n. 126 "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi" ed alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale e l'Appaltatore sarà responsabile sia della qualità sia della buona conservazione del cemento. I cementi, dovranno essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti, i sacchi dovranno essere conservati sopra tavolati di legno sollevati dal suolo e opportunamente protetti. La fornitura del cemento dovrà essere effettuata con l'osservanza delle condizioni e modalità di cui all'Art. 3 della Legge 26 Maggio 1965 n. 595.

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

ART. 3. SABBIA, GHIAIA, PIETRISCO

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

La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni passanti al setaccio di 2 mm e trattenute al setaccio da 0,075 mm.

L'accettabilità della sabbia da impiegare nei conglomerati cementizi verrà definita con i criteri indicati nell'allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968 e nell'Allegato 1, punto 2 del D.M. 27 luglio 1985 e la distribuzione granulometrica dovrà essere assortita e comunque adeguata alle condizioni di posa in opera. Le ghiaie ed i pietrischi da impiegare nei conglomerati cementizi dovranno avere i requisiti dal D.M. 27 luglio 1985.

Gli inerti da impiegare per le sovrastrutture stradali dovranno avere i requisiti di cui alle norme CNR B.U. n. 139/92.

Gli elementi dovranno avere la granulometria indicata dalla Direzione Lavori in base alla particolare destinazione dei getti ed alle modalità di posa in opera.

Le ghiaie dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelide o rivestite di incrostazioni. Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, alla abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marnose.

I materiali sopra indicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4 ultima edizione del CNR.

Rispetto ai crivelli UNI 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 UNI e trattenuti dal crivello 25 UNI, i pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 UNI e trattenuti dal crivello 10 UNI, le graniglie quelle passanti dal crivello 10 UNI e trattenute dallo staccio 2 UNI 2332, le sabbie quelle passanti al setaccio da 2 mm e trattenute al setaccio da 0,075 mm.

Le pezzature e granulometria saranno adeguate all'impiego previsto e come ordinato dal Direttore Lavori.

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

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

ART. 4. DETRITO DI CAVA O TOUT-VENANT DI CAVA O DI FRANTOIO

Quando per gli strati di rilevato o di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare inerti o tout-venant di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua e del gelo, non plastico, ed avere una capacità portante C.B.R. di almeno 50 allo stato saturo. Il materiale dovrà essere scevro da materie organiche e deteriorabili. La granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 centimetri.

Per l'ultimo strato superiore del rilevato, sotto la sovrastruttura stradale, si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti come approvato dal Direttore Lavori. I materiali dovranno corrispondere ai tipi A1; A2-4; A2-5; A3 della tabella CNRUN1 10006/1963

ART. 5. CUBETTI, CIOTTOLI, PIETRA NATURALE E DA TAGLIO

I cubetti dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali" C.N.R. Fascicolo 5° 1954 e nella "Tabella U.N.I. 2719. In particolare il porfido dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a Kg. 1600 per cm2 ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino preso come termine di paragone. Le dimensioni dei cubetti saranno cm 4-6, 6-8, 8-10 o 10-12 come prescritto in Elenco Prezzi e di forma regolare e tolleranza non eccedente i 5 mm sulla misura base. I ciottoli da impiegare per i selciati dovranno essere sani, duri e durevoli, di forma ovoidale, con dimensioni massime stabilite dalla D.L. secondo l'impiego cui sono destinati.

Le pietre naturali da impiegarsi nella costruzione di murature, per pavimentazioni e cordonate stradali e per qualsiasi altro lavoro, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione delle "pietre da costruzione" di cui al R.D. 16.11.1939 n. 2232 e dovranno essere sostanzialmente compatte ed uniformi, sane e di buona resistenza alla compressione, prive di parti alterate; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate. Le pietre grezze per murature frontali non dovranno presentare screpolature o fessure, essere sgrossate col martello ed anche con la punta, in modo da togliere le scabrosità più sentite nelle facce viste e nei piani di contatto in modo da permettere lo stabile assestamento su letti orizzontali e in perfetto allineamento.

Le pietre da taglio proverranno dalle cave che saranno accettate dalla D.L., oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasi e di perfetta lavorabilità. La finitura delle pietre per pavimentazione o rivestimento sarà quella prescritta in Elenco Prezzi come disposto dalla Direzione Lavori.

ART. 6. MATERIALI LATERIZI

Dovranno corrispondere ai requisiti di accettazione stabiliti con R.D. 16 novembre 1939, n° 2233 "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi" ed altre Norme U.N.I.: 1607; 5628-65; 5629-65; 5630-65; 5631-65; 5632-65; 5633-65. I materiali dovranno essere ben cotti, di forma regolare, con spigoli ben profilati e dritti: alla frattura dovranno presentare struttura fine ed uniforme e dovranno essere esenti da impurità. I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza minima allo schiacciamento di almeno 160 Kg per cm2. Debbono resistere all'azione delle basse temperature, cioè: sottoposti quattro mattoni segati a metà, a venti cicli di immersione in acqua a 35°, per la durata di tre ore e per altre tre ore posti in frigorifero alla temperatura di -10°, i quattro provini sottoposti alla prova di compressione debbono offrire una resistenza non minore dell'80% della resistenza presentata da quelli provati allo stato asciutto.

ART. 7. MANUFATTI IN CEMENTO

Dovranno essere fabbricati a regola d'arte con dimensioni uniformi, dosature e spessori corrispondenti alle prescrizioni ed alle normative vigenti per i diversi tipi di manufatti. Saranno ben stagionati, di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione senza screpolature e muniti delle eventuali opportune sagomature consentire una sicura connessione. Tutti i manufatti di importanza saranno forniti con idonea documentazione del produttore attestante le caratteristiche, la qualità ed i controlli eseguiti. I manufatti prefabbricati in c.a. e c.a.p. saranno forniti con certificato di origine secondo la Normativa vigente e dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate con D.M. 14 gennaio 2008 in applicazione dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086.

ART. 8. MATERIALI PER OPERE IN VERDE

Terra: la materia da usarsi per il rivestimento dette scarpate di rilevato, per la formazione delle banchine laterali, dovrà essere terreno agrario, vegetale, proveniente da scortico d'aree a destinazione agraria da prelevarsi fino alla profondità massima di m 1. Dovrà essere a reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto e comunque adatto a ricevere una coltura erbacea o arbustiva permanente: esso dovrà essere privo di ciottoli, detriti, radici ed erbe infestanti.

Concimi: i concimi minerari semplici o complessi usati per le concimazioni dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale; avere titolo dichiarato ed essere conservati negli involucri originali della fabbrica.

Materiale vivaistico: il materiale vivaistico potrà provenire da qualsiasi vivaio, sia di proprietà dell'Impresa. sia da altri vivaisti, purché l'Impresa stessa dichiari la provenienza e questa venga accettata dalla Direzione Lavori, previa visita ai vivai di provenienza. Le piantine e talee dovranno essere comunque immuni da qualsiasi malattia parassitaria.

Semi: per il seme l'Impresa è libera di approvvigionarsi dalle ditte specializzate di sua fiducia: dovrà però dichiarare il valore effettivo o titolo delta semenza, oppure separatamente il grado di purezza ed il valore germativo di essa. Qualora il valore reale del seme fosse di grado inferiore a quello riportato dalle tavole della Marchettano, l'Impresa sarà tenuta ad aumentare proporzionalmente le quantità di semi da impiegare per unità di superficie. La Direzione Lavori a suo giudizio insindacabile, potrà rifiutare partite di seme, con valore reale inferiore al 20% rispetto a quello riportato dalle Tavole della Marchettano nella colonna «buona semente» e l'impresa dovrà sostituirle con altre che rispondano ai requisiti voluti.

Zolle: queste dovranno provenire dallo scoticamento di vecchio prato polifita stabile asciutto, con assoluta esclusione del prato irriguo e del prato marcitoio. Prima del trasporto a piè d'opera delle zolle l'Impresa dovrà comunicare alla Direzione Lavori i luoghi di provenienza delle zolle stesse e ottenere il preventivo benestare all'impiego. La composizione floristica della zolla dovrà risultare da un insieme giustamente equilibrato di specie leguminose e graminacee sarà tollerata la presenza di Specie non foraggere ed in particolare della .Achillea millefolium, della Plantago sp.pl.. della Salvia pratensis. della Bellis perennis. del

Ranunculus sp.pl. mentre dovranno in ogni caso essere escluse le zolle con la presenza di erbe particolarmente infestanti fra cui Rumex sp.pl., Artemisia sp.pl.. Catex sp.pl. e tutte le Umbrellifere.

La zolla dovrà presentarsi completamente rivestita dalla popolazione vegetale e non dovrà presentare soluzioni di continuità. Lo spessore della stessa dovrà essere tale da poter raccogliere la maggior parte dell'intrico di radici delle erbe che la costituiscono e poter trattenere tutta la terra vegetale e comunque non inferiore a cm 8; a tal fine non saranno ammesse zolle ricavate da prati cresciuti su terreni sabbiosi o comunque sciolti, ma dovranno derivare da prati coltivati su terreno di medio impasto o di impasto pesante. con esclusione dei terreni argillosi.

Rete metallica: sarà del tipo normalmente usato per gabbioni. formata da filo di ferro zincato a zincatura forte. con dimensioni di filo e di maglia indicate dalla Direzione dei Lavori.

ART. 9. GEOTESSUTI

Il telo geotessile avrà le seguenti caratteristiche:

- composizione: fibre di polipropilene o poliestere a filo continuo agglomerate senza l'impiego di collanti;
- coefficienti di permeabilità: per filtrazioni trasversale, compreso tra 10^{-3} e $l0^{-1}$ cm/s (tali valori saranno misurati per condizioni di sollecitazione analoghe a quelle in sito);
- resistenza a trazione: misurata su striscia di 5 cm di larghezza non inferiore a 300 N/5cm, con allungamento a rottura compreso fra il 25 e 85%.

Qualora nei tratti in trincea il telo debba assolvere anche funzione di supporto per i sovrastanti strati della pavimentazione la D.L. potrà richiedere che la resistenza a trazione del telo impiegato sia non inferiore a 500 N/5cm o a 750 N/5cm fermi restando gli altri requisiti. Per la determinazione del peso e dello spessore del geotessile occorre effettuare le prove di laboratorio secondo le Norme CNR pubblicate sul B.U. n. 110 del 23.12.l985 e sul B.U. n. 111 del 24.12.1985.

ART. 10. MATERIALI METALLICI

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 dalle vigenti disposizioni di legge e dalle norme UNI e dovranno, altresì, presentare, a seconda della loro qualità, i requisiti di cui ai punti successivi.

Art. 10.1. 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.

Art. 10.2. ACCIAI PER CEMENTO ARMATO NORMALE E PRECOMPRESSO.

Gli acciai per cemento armato e cemento armato precompresso, dovranno soddisfare i requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate con D.M. 14 gennaio 2008, in applicazione dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971 n. 1086.

Art. 10.3. ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE.

Gli acciai per strutture metalliche, laminati a caldo, lamiere e profilati dovranno soddisfare i requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate con D.M. 14 gennaio 2008, in applicazione dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971 n. 1086.

Art. 10.4. GHISA

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà' essere, inoltre, perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghisa fosforosa. I chiusini e le griglie dovranno essere in ghisa lamellare o sferoidale e rispondere alle norme UNI EN 124 nelle classi previste per gli usi previsti.

Art. 10.5. CHIUSINI E GRIGLIE

Tutti i prodotti siano essi per carreggiata o per marciapiede dovranno essere conformi alle norme UNI EN 124. Di norma, per la chiusura delle camerette, verranno adottati chiusini in acciaio o in ghisa grigia o in ghisa sferoidale. La ghisa grigia G15 sarà conforme alle norme UNI EN 1561/98 ed ISO/R 185. L'acciaio sarà conforme alle norme ISO 3755 e UNI EN 10025-1/2005 - 10025-2/2005. La ghisa sferoidale dovrà essere conforme alle Norme UNI EN 1563/2009 e NF A 32-201 (9/76).

Tutti i chiusini e le griglie dovranno corrispondere ai disegni tipo e dovrà essere solidamente appoggiati ed ancorati alle strutture in calcestruzzo, progettato per un carico di prova rispondente alla distinta sotto riportata:

- su strade ed aree speciali con carichi particolarmente elevati E 600 KN;
- su strade statali, provinciale e comunali con traffico di scorrimento D 400 KN;

- su strade private a circolazione di sole autovetture C 250 KN;
- su banchine di strade pubbliche e parcheggi C 250 KN;
- su marciapiedi e zone con traffico pedonale B 125 KN.

Per carico di prova s'intende quel carico che provoca la prima fessurazione del materiale del chiusino. Su ciascun elemento dovrà essere indicato, ricavato nella fusione, il carico che può sopportare come sopra descritto.

Art. 10.6. RETI METALLICHE

Saranno costituite da rete metallica zincata o plastificata, come prescritto, con maglie romboidali da mm 50x100; filo n° 14, tesa su 3 fili metallici tenditori e sostenuta da paletti in ferro profilato a T, a loro volta ancorati su fondazioni di calcestruzzo di dimensioni minime 40x40x50 cm. L'altezza della rete non dovrà essere inferiore a m 1.20 - 1.50 -1,80 m , a seconda dei tipi prescritti in Elenco, con paletti in ferro zincato o plasticato di 1.80 - 2.00 - 2.20 m rispettivamente.
Ove richiesto, per almeno 30 cm sopra la rete, dovranno essere stesi tre fili di ferro spinato zincato; in questo caso i paletti in ferro profilato a T saranno appuntiti sull'estremità superiore e l'ultimo tratto di 30-50 cm piegati verso l'esterno.

Art. 10.7. RECINZIONI IN PANNELLI GRIGLIATI

Detta recinzione sarà costituita da pannelli di grigliato zincato a caldo sostenuti da piantane in ferro profilato a I zincati o tubolari zincati di adeguate dimensioni, ancorati su fondazioni di calcestruzzo formata da muretto 20-25x60 cm o dado di fondazione interrato di 50x50x30 cm. L'interasse tra le piantane sarà di circa 1800 mm; il fissaggio dei pannelli alle piantane avverrà a mezzo di apposita bulloneria; le dimensioni delle maglie dei pannelli eseguiti in piattina di circa 60x135 mm. I pannelli avranno un'altezza di circa 1,40 metro e saranno sormontati da lance di protezione sporgenti, disposte in corrispondenza di ciascun piatto verticale. I pannelli potranno essere, previa autorizzazione della Direzione Lavori, anche del tipo prefabbricato esistenti già pronti sul mercato.

ART. 11. LEGNAMI

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno essere conformi a tutte le prescrizioni di cui al D.M.30 Ottobre 1912 ed alle norme UNI vigenti; saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessure. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri

delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza tra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza ne il quarto del maggiore dei 2 diametri. Nel legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

ART. 12. TUBAZIONI

Art. 12.1. TUBI IN GHISA.

I tubi in ghisa dovranno essere del tipo fuso verticalmente e conformi alle norme UNI EN 545 per condotte in pressione, con rivestimento interno a norma UNI 4179, UNI-EN 598 per fognature. 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 Lavori, saranno incantramati a caldo internamente ed esternamente se non già forniti di idoneo trattamento protettivo. Le giunzioni saranno previste con guarnizione in gomma o con giunto "rapido" o flangiate a seconda dei casi e dei pezzi speciali da impiegarsi.

Art. 12.2. TUBI IN ACCIAIO.

I tubi di acciaio dovranno essere trafilati Tipo Mannesmann con rivestimento pesante e perfettamente calibrati. Qualora i tubi di acciaio siano 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. I tubi in acciaio per rete idrica e gas saranno dello spessore idoneo al tipo di impiego ed alla pressione di esercizio previsti, saranno forniti con rivestimento interno /esterno di tipo pesante. I tubi per acqua saranno conformi alle norme UNI EN 10224 e quelli per gas alla norma UNI EN 10208 ed alle altre vigenti normative in materia e saranno accompagnati da certificato di idoneità del fabbricante.

Art. 12.3. TUBI DI GRES

I materiali di gres ceramico dovranno essere conformi alle norme UNI EN 295 a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto a manicotto o bicchiere. I tubi saranno cilindrici e diritti, tollerandosi solo eccezionalmente, nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore a 1/100 della lunghezza di ciascun elemento. In ciascun pezzo i manicotti dovranno essere formati in modo da permettere una buona giunzione nel loro interno, e estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellature. I pezzi battuti

leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti. Lo smalto vetroso dovrà essere liscio specialmente all'interno, dovrà aderire perfettamente alla pasta ceramica, dovrà essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico. La massa interna dovrà essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali, impermeabile in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5 per cento in peso; ogni elemento di tubazione, provato isolatamente, dovrà resistere alla pressione interna di almeno 3 atmosfere. Le guarnizioni saranno in gomma o poliuteraniche.

Art. 12.4. TUBI DI CEMENTO.

I tubi di cemento dovranno essere formati con un impasto di conglomerato cementizio vibrato o centrifugato a pressione costante, dosato a 350-400 kg di cemento tipo 32,5 R 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 lisce. 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.

Saranno impiegati tubi circolari con o senza piede, armati e non armati, e tubi a sezione ovoidale a base piana, secondo l'impiego previsto e le prescrizioni di progetto e della Direzione Lavori:

A) tubi vibrocompressi circolari senza bicchiere L=1,0 m

B) tubi centrifugati circolari con giunto a bicchiere L=2,0 m

C) tubi armati centrifugati con giunto a bicchiere L=3,6 m

D) tubi vibrocompressi ovoidali con giunto a bicchiere L=2,0 m

I tubi con giunto a bicchiere saranno forniti con guarnizione elastomerica a tenuta e perfettamente sigillati internamente/esternamente con malta di cemento dopo la posa.

Le forniture saranno accompagnate da certificato di origine e di prova del fabbricante.

Spessore, massa, giunzioni, armatura etc. saranno adeguati all'impiego ed approvati dalla Direzione Lavori che potrà anche ordinare tutte le prove per verificare l'idoneità dei materiali impiegati e la posa in opera.

Art. 12.5. TUBI E RACCORDI IN POLI-CLORURO DI VINILE

I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in cloruro di polivinile dovranno essere conformi a quanto previsto nel presente articolo, alle norme UNI prescritte per i diversi tipi e impieghi.

Sopra ogni singolo tubo dovrà 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, cosi 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".

Secondo norme UNI EN ISO 1452-2 e 1452-3 per condotte in pressione e UNI EN 1401 per tubazioni a pelo libero, i tubi a seconda del loro impiego sono dei seguenti tipi:

- Tubi per convogliamento di fluidi non alimentari in pressione per temperature fino a 60° C.
- Tubi per convogliamento di liquidi alimentari e acqua potabile in press. temperature fino a 60° C
- Tubi per convogliamento di acqua potabile in pressione.
- Tubi per condotte di scarico e ventilazione installate nei fabbricati temperatura massima di 50° C.
- Tubi per condotte di scarico temperatura massima permanente dei fluidi condottati di 70° C.
- Tubi per condotte di scarico con temperatura massima permanente di 40° C.

Le giunzioni potranno essere del tipo a incollaggio o guarnizione in gomma secondo le prescrizioni della Direzione Lavori che in qualunque momento potrà prelevare campioni dei tubi e farli inviare, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte. 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 nonché il risarcimento degli eventuali danni.

Art. 12.6. 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 dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed avranno spessori normalizzati in funzione delle pressioni normali di esercizio prescritte in progetto o dalla D.L. (PN 2,5 - 4 - 6 - 10 - 16). I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dovranno essere conformi alle seguenti norme:

- Tubi in polietilene a bassa densità (PE b. d.) norme UNI 7990 e 7991 tipo 312;
- Tubi in polietilene ad alta densità (PE a. d.) per acquedotti UNI EN 12201;
- Tubi in polietilene ad alta densità (PE a. d.) per serie gas UNI-EN 1555-1-2-3-4-5;
- Tubi in polietilene ad alta densità (PE a. d.) per scarichi UNI EN 1519-1, UNI EN 12666-1, UNI EN 12201.

ART. 13. IMPERMEABILIZZAZIONI

I materiali impermeabilizzanti dovranno essere conformi alle norme UNI vigenti e dovranno avere, a seconda del tipo, i seguenti requisiti:

Art. 13.1. GUAINE BITUMINOSE.

I manti bituminosi prefabbricati, oltre ad avere requisiti conformi alle norme UNI vigenti, avranno un supporto che potrà essere costituito da veli di vetro, da feltri o da tessuti di vetro ed un corpo costituito da bitume o mastice bituminoso; dovranno avere stabilità di forma a caldo, flessibilità e saranno imputrescibili, anigroscopici, chimicamente e fisicamente stabili, di buona resistenza alla trazione ed idonei a legarsi al bitume ossidato. Materiali e modalità di posa saranno soggetti ad approvazione della Direzione Lavori.

ART. 14. BITUMI, EMULSIONI BITUMINOSE, CATRAMI, POLVERI ASFALTICHE, OLI MINERALI.

I bitumi devono essere conformi alle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" del CNR B.U. 68/78.

Le emulsioni bituminose devono essere conformi alle "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" di cui al fascicolo n. 3/1958 del CNR,. I catrami devono essere conformi alle "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" di cui al fascicolo n.1/1951 del C. N. R.. La polvere asfaltica deve essere conforme alle "Norme per l'accettazione delle polveri di rocce asfaltiche per pavimentazioni stradali" di cui al fascicolo n.6/1956 del CNR Gli oli i minerali da impiegarsi nei trattamenti in polvere di roccia asfaltica a freddo, sia di prima che di seconda mano, potranno provenire: da rocce asfaltiche o scisto-bituminose; da catrame; da grezzi di petrolio; da opportune miscele dei prodotti suindicati. I Bitumi modificati saranno prodotti dal mescolamento a caldo di leganti bituminosi ordinari con sostanze polimeriche termoplastiche o elastoplastiche, in determinata percentuale, allo scopo di aumentare le caratteristiche reologiche e di resistenza del materiale e sono in pratica distinti nei tipi “soft” (leggera modifica) e “hard” (prodotti modificati superiori).

I bitumi verranno distinti nelle seguenti classi secondo le norme CNR e CEN in funzione dell’Indice di Penetrazione CNR 24/71 - EN 1426 e del Punto di Rammollimento CNR 35/73 - EN 1427 (indicato fra parentesi per i tipi modificati) :

CLASSI CNR	Normali	40/50	50/70	80/100	130/150	180/220
CLASSI EN	Normali	40/60	50/70	70/100	100/150	160/220
	Modificati	30/50-(65)	50/70-(65)	50/70-(60)	70/100-(60)	100/150-(60)

Tutti i bitumi e le relative miscele saranno forniti con certificato di idoneità e prova del fabbricante comprovante che i prodotti soddisfano le caratteristiche tecniche determinate secondo le prove di cui alle norme CNR (o corrispondenti norme EN) B. U. n. 24/71 Indice di Penetrazione, n. 35/73 Punto di Rammollimento, n. 43/74 Punto di Rottura Fraass, n. 44/74 Duttilità, n. 50/76 Perdita per Riscaldamento, n. 54/77 Perdita per Riscaldamento in Strato Sottile, n. 67/78 Densità a 25°, n. 72/79 Punto di Infiammabilità.

I bitumi modificati saranno conformi alle specifiche CEN norme EN n. 1426, 1427, 22592, 12593 e dovranno soddisfare, oltre ai requisiti determinati con le prove sopra dette per i bitumi normali, anche a quelli di cui alla prova di "Ritorno Elastico" a 25° DIN 52013 e "Tuben Test".

I prelievi verranno eseguito secondo il B. U. n. 81/80. Le caratteristiche delle emulsioni bituminose dovranno rispondere ai requisiti determinati secondo le prove CNR B. U. n. 99, 100, 101, 102, 103, 124 con campionatura eseguita secondo B. U. n. 98 /84.

ART. 15. MATERIALI DIVERSI

Art. 15.1. ADDITIVI.

Gli additivi per malte e calcestruzzi sono classificati in fluidificanti, aereanti, ritardanti, antigelo, ecc., dovranno migliorare a seconda del tipo le caratteristiche di lavorabilità, resistenza, impermeabilità, adesione, durabilità, ecc. e dovranno essere conformi a quanto riportato nel DM 14 gennaio 2008 Norme Tecniche per le Costruzioni e dalle norme UNI 10765; UNI EN 480-8; UNI EN 480-10.

Dovranno essere approvvigionati in confezioni sigillate con l'indicazione della ditta produttrice, del tipo e del modo d'impiego. L'impiego degli additivi negli impasti dovrà essere sempre autorizzato dal Direttore Lavori, in conseguenza delle effettive necessità relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità. Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dal Direttore Lavori l'impiego di additivi reoplastici.

ART. 16. MATERIALI ED APPARECCHIATURE PER IMPIANTI ELETTRICI E IDRAULICI

I materiali e le apparecchiature da impiegare per la realizzazione degli impianti elettrici ed idraulici in genere dovranno essere tali da resistere alle azioni alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio, quali azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità ed, in ogni caso, dovranno essere conformi alle norme CEI ed alle Tabelle CEI-UNEL.

La conformità dei materiali e delle apparecchiature alle citate norme dovrà essere certificata, ove previsto, dalla presenza del contrassegno IM² e dei certificati di origine e prova del fabbricante nei casi richiesti.

CAPITOLO II

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

A) DEMOLIZIONI - MOVIMENTI DI MATERIE - OPERE D'ARTE - LAVORI DIVERSI

ART. 17. TRACCIAMENTI E RILIEVI

Prima del inizio dei lavori, l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire la picchettazione completa delle opere da eseguire in maniera che possano essere determinati i limiti degli scavi e degli eventuali riporti e di tutte le altre opere in base ai disegni di progetto allegati al contratto ed alle istruzioni che la Direzione 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. L'appaltatore provvederà inoltre al rilievo ed alle misurazioni delle quote di campagna e della posizione e dimensioni di tutte le opere interessate, secondo le sezioni e le modalità che saranno indicate dalla Direzione Lavori, ed alla preparazione dei relativi elaborati esecutivi/costruttivi, nonché di quelli necessari alla misurazione e frazionamento di eventuali aree di terzi, nella scala opportuna e come richiesto per la corretta esecuzione e contabilizzazione dei lavori.

ART. 18. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, etc. sia parziali che complete, dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore dovrà provvedere, inoltre, alle eventuali puntellature necessarie per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, come approvato della Direzione Lavori. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e a spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e messe in ripristino le parti indebitamente demolite. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, devono essere opportunamente trasportati custoditi nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa. Detti materiali, ove non diversamente specificato, restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati, ai sensi dei vigenti articoli del Capitolato Generale, con prezzi indicati nell'elenco.

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

ART. 19. SCARIFICAZIONE E FRESATURA DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, l'Impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato. La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria della Direzione Lavori entro i limiti indicati nel relativo articolo di Elenco, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa o al trasporto a rifiuto o a rilevato come ordinato dalla Direzione Lavori.

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla Direzione Lavori. La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possono compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera.

L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenersi agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione Lavori. Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa e tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore Lavori che porta autorizzare la modifica delle quote di scarifica. Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo. La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito. Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature. Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

ART. 20. SCAVI E RIALZI IN GENERE

Gli scavi ed i rialzi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizione che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.

Le scarpate di tagli e rilevati, fossi, cunette etc. saranno eseguite con inclinazioni appropriate in relazione alla natura ed alle caratteristiche fisico - meccaniche del terreno e secondo le prescrizioni che saranno comunicate dalla Direzione Lavori. Per gli accertamenti relativi ai materiali alla loro messa in opera, l'Impresa dovrà provvedere a tutte le prove e che verranno ordinate della Direzione Lavori presso Laboratori ufficiali.

Le terre verranno caratterizzate e classificate secondo le norme C.N.R.-U.N.I., tabella 10006/1963.

Nell'esecuzione delle opere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, 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 sulla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti, rinterri o rilevati esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti sulla superficie. La Direzione Lavori potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

ART. 21. SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o splateamento si intendono quelli ricadenti al di sopra di un piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato ed occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno.

Rientrano nella categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti non soltanto, come e ovvio, quelli necessari per la formazione del corpo stradale e quelli cosiddetti di splateamento, ma altresì quelli per allargamenti di trincee, tagli di scarpate di rilievi per sostituirvi opere di sostegno, scavi per incassature di opere d'arte eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti o fiumi ed, inoltre, gli scavi per la formazione del cassonetto e lo scavo delle cunette e dei fossi di guardia, e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vaste superfici ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie.

Se lo scavo dovesse risultare aperto su di un lato e non ne venisse ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso sarà quello terminale. L'esecuzione di scavi sbancamento può essere anche richiesta per tratti o campioni di qualsiasi lunghezza senza che l'Impresa possa richiedere maggiorazione dei prezzi. Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati ed anche tutti i tagli a sezione larga che pur non rientrando nelle precedenti casistiche e definizioni possano, tuttavia, consentire l'accesso con rampa ai mezzi di scavo, di caricamento e di trasporto.

ART. 22. SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ricadenti al di sotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, in genere a sezione ristretta e obbligata, chiusi tra pareti verticali o meno, riproducenti il perimetro delle fondazioni. In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione e/o a sezione ristretta anche quelli necessari per la posa di conduttore e/o tubazioni e relativi manufatti ove non diversamente specificato negli articoli di Capitolato o di Elenco prezzi. Quali che siano la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione, tenendo nel debito conto le norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Le profondità riportate nei disegni di progetto sono da considerarsi indicative e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni e/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.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di dare inizio alle strutture di fondazione prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate dovranno, a richiesta della Direzione Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contro pendenze. Eseguite le strutture di fondazione, lo scavo dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con materiale adatto, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, di norma, essere eseguiti a pareti verticali e dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle strutture di fondazione. Gli scavi possono anche essere eseguiti con pareti a scarpa ove occorra e dove l'Appaltatore lo ritenga di sua convenienza; in questi casi non sarà

compensato il maggior scavo e rinterro oltre a quello necessario per eseguire le opere da contabilizzare secondo le prescrizioni del presente Capitolato.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizione che al riguardo gli venissero impartire dalla Direzione Lavori. Col procedere delle strutture di fondazione l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempre ché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera da restare quindi in posto di proprietà dell'Amministrazione; i legnami, però, che a giudizio della Direzione Lavori non potessero essere tolti senza pericolo o danno al lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Gli scavi di fondazione, a sezione ristretta/obbligata, possono essere richiesti anche per tratte o campioni di qualsiasi lunghezza senza che l'Impresa possa richiedere maggiorazione dei prezzi.

ART. 23. SCAVI SUBACQUEI E PROSCIUGAMENTI

Se dagli scavi in genere e dagli scavi di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni di cui ai precedenti articoli del presente Capitolato, l'Appaltatore, in caso di sorgive o infiltrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è facoltà della Direzione Lavori di ordinare, secondo i casi, e quando lo riterrà opportuno, la esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di cm. 20 sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura dei canali fugatori.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di cm. 20 dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua ma non come scavo subacqueo e l'appaltatore sarà tenuto a provvedere all'esaurimento di essa a suo carico, con i mezzi più idonei e con le necessarie cautele.

Gli scavi da eseguire al di sotto dei cm. 20 dal livello costante, saranno considerati scavi subacquei e gli stessi saranno compensati, in assenza di espressa voce nell'Elenco Prezzi, con apposito sovrapprezzo nel quale siano compresi tutti gli oneri per l'aggottamento ad esaurimento dell'acqua con il mezzo che si riterrà più opportuno.

Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle strutture di fondazione, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento dei materiali.

ART. 24. FORMAZIONE DEI PIANI DI POSA DEI RILEVATI E DELLE FONDAZIONI STRADALI IN TRINCEA

Tali piani avranno l'estensione dell'intera aerea di appoggio e potranno essere continui od opportunamente gradonati secondo i profili e le indicazioni che saranno dati dalla Direzione Lavori. I piani suddetti saranno stabiliti di norma alla quota di scarifica indicata in progetto e/o ordinata dalla Direzione Lavori al di sotto del piano di campagna per i rilevati, ed alla quota di impianto del cassonetto per le trincee. I piani saranno ottenuti praticando i necessari scavi di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti d'impianto preventivamente accertate, anche con l'ausilio di prove di portanza. Quando alle suddette quote si rinvengono terreni appartenenti ai gruppi A1, A2, A3, (classifica CNR - U.N.I. 10006/1963) la preparazione dei piani di posa consisterà nella compattazione di uno strato sottostante il piano stesso per uno spessore non inferiore a cm 30, in modo da raggiungere una densità secca pari almeno al 95% della densità massima AASHO modificata determinata in laboratorio.

Quando invece i terreni rinvenuti alle quote dette appartengono ai gruppi A4, A5, A6, A7, la Direzione Lavori potrà ordinare, a suo insindacabile giudizio, l'approfondimento degli scavi per sostituire i materiali in loco con materiale idoneo alla formazione dei rilevati.

Tale materiale dovrà essere compattato, al grado di umidità ottima, fino a raggiungere una densità secca non inferiore al 90% della densità massima AASHO modificata, se in rilevato, e del 95% se in trincea.

La terra vegetale risultante dagli scavi potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate se e ove ordinato dalla Direzione Lavori.

In caso di appoggio di nuovi a vecchi rilevati per l'ampliamento degli stessi, la preparazione del piano di posa in corrispondenza delle scarpate esistenti sarà fatta procedendo alla gradonatura di esse mediante la formazione di gradoni di altezza non inferiore a cm 50, previa rimozione della cotica erbosa che potrà essere utilizzata per il rivestimento delle scarpate in quanto ordinato dalla Direzione Lavori. Si procederà quindi al riempimento dei gradoni con il predetto materiale scavato ed accantonato, se idoneo, o con altro idoneo delle stesse caratteristiche richieste per i materiali dei rilevati con le stesse modalità per la posa in opera, compresa la compattazione. La Direzione Lavori si riserva di controllare il comportamento globale dei piani di posa di rilevati e trincee mediante la misurazione del modulo di compressibilità ME determinato con piastra da 30 cm di diametro (CNR bollettino N. 9/67). Il valore di ME

misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di scarico e nell'intervallo di carico compreso fra 0,05 e 0,15 N/mm2, non dovrà essere inferiore a 15 N/mm2 per i rilevati e quello misurato nell'intervallo fra 0,15 e 0,25 N/mm2 non dovrà essere inferiore a 50 N/mm2 per le trincee.

ART. 25. RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le strutture di fondazione, o da addossare alle strutture stesse, e fino alle quote prescritte dalla Direzione Lavori, si impiegheranno tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere riconosciute idonee a giudizio della Direzione Lavori e secondo le prescrizioni del presente Capitolato. Per i rilevati e rinterri da addossarsi alle strutture di fondazione, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, mai superiore a cm. 30, usando ogni mezzo e cautela per evitare danni alle opere.

Nella formazione dei rilevati stradali saranno impiegate materie appartenenti ai gruppi A1, A2, A3, della classifica CNR-U.N.I. 10006/1963, con prescrizione che l'ultimo strato del rilevato (fondazione) sottostante la sovrastruttura stradale, per uno spessore non inferiore a cm.30 costipato, dovrà essere costituito da terre del gruppo A1 secondo prescrizioni della Direzione Lavori.

Le materie di scavo che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati, rinterri o riempimento di cavi, dovranno essere trasportate a rifiuto restando a carico dell'Impresa ogni spesa, compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito o discarica.

Qualora, una volta esauriti i materiali provenienti dagli scavi ritenuti idonei in base a quanto sopra detto, occorressero ulteriori quantitativi di materie per la formazione dei rilevati, l'Impresa potrà ricorrere al prelevamento di materie da cave di prestito che riterrà di sua convenienza, sempre che abbia preventivamente richiesto ed ottenuto l'autorizzazione da parte della Direzione Lavori.

E' fatto obbligo all'Impresa di indicare le cave, dalle quali essa intende prelevare i materiali costituenti i rilevati, alla Direzione Lavori che si riserva la facoltà di fare analizzare tali materiali presso Laboratori ufficiali autorizzati, a spese dell'Impresa, e di approvarne o meno l'impiego. L'accettazione della cava da parte della Direzione Lavori non esime l'Impresa dall'assoggettarsi in ogni periodo di tempo all'esame delle materie che dovranno corrispondere sempre a quelle di prescrizione. Il materiale costituente il corpo del rilevato dovrà essere messo in opera a strati di uniforme spessore non eccedente cm 30. Il rilevato per tutta la sua altezza dovrà presentare i requisiti di densità riferita alla densità massima secca AASHO modificata non inferiore al 90% negli strati inferiori ed ai 95% in quello superiore (ultimi 30 cm). Inoltre per tale ultimo strato, che costituirà il piano di posa della fondazione stradale, dovrà ottenersi un modulo di compressibilità ME definito dalle Norme CNR Bollettino 9/67, il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo di carico compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm2 , non dovrà essere inferiore a 50 N/mm2. L'Impresa non potrà procedere alla stessa degli strati successivi senza la preventiva approvazione della Direzione Lavori.

Ogni strato dovrà presentare una superficie superiore conforme alla sagoma dell'opera finita così da evitare ristagni di acqua e danneggiamenti.
Non si potrà sospendere la costruzione del rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione e senza che nell'ultimo strato sia stata raggiunta la densità prescritta.
Il materiale dei rilevati non potrà essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della Direzione Lavori, da pregiudicare la buona riuscita del lavoro. L'inclinazione da dare alle scarpate sarà quella di cui alle sezioni di norma allegate al progetto e/o ordinate dalle Direzione Lavori. Le scarpate saranno perfettamente configurate e regolarizzate procedendo altresì alla perfetta profilatura dei cigli.
Qualora nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti ad inosservanza delle buone norme esecutive, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a sue spese i lavori di ricarico, rinnovando, ove occorre, anche la sovrastruttura stradale, come ordinato dalla Direzione Lavori.

ART. 26. MURATURE E INTONACI

Art. 26.1. MURATURE DI MATTONI

I materiali, all'atto dell'impiego, dovranno essere abbondantemente bagnati per immersione sino a sufficiente saturazione. Essi dovranno essere messi in opera a regola d'arte, con le connessure alternate in corsi ben regolari, saranno posti sopra uno strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rimonti all'ingiro e riempia tutte le connessure, la larghezza delle connessure non dovrà essere maggiore di 1 cm né minore di 0,5 cm. Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento vista si dovrà aver cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura a spigolo vivo, meglio formati e di colore uniforme, disponibili con perfetta regolarità di piani a ricorrere ed alternando con precisione giunti verticali.
In questo genere di paramento le connessure di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di mm 5 e, previa raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica e diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavature.

Art. 26.2. MURATURE DI PIETRAME A SECCO

La muratura di pietrame a secco dovrà essere eseguita con pietre ridotte col martello alla forma più che sia possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda. Le pietre saranno collocate in opera in modo che contrastino e si concatenino fra loro il più possibile scegliendo per i paramenti quelle di dimensioni non inferiori a cm 20 di lato, e le più adatte per il migliore combaciamento. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali. Nell'interno della muratura si farà uso delle scaglie, soltanto per appianare i corsi e riempire interstizi fra pietra e pietra. Per i cantonali si useranno le pietre di maggiori

dimensioni e meglio rispondenti allo scopo, La rientranza delle pietre del paramento non dovrà mai essere inferiore all'altezza del corso. Inoltre si disporranno frequentemente pietre di lunghezza tale da penetrare nello spessore della muratura. A richiesta della Direzione dei Lavori l'Impresa dovrà lasciare opportune feritoie regolari e regolarmente disposte, anche in più ordini. per lo scolo delle acque. La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno, in controripa, o comunque isolati. sarà sempre coronata con una copertina di muratura di malta o di calcestruzzo, delle dimensioni che, di volta in volta, verranno fissate dalla Direzione dei Lavori.

Art. 26.3. MURATURE DI PIETRAME E MALTA

La muratura di pietrame con malta cementizia dovrà essere eseguita con elementi di pietrame delle maggiori dimensioni possibili compatibilmente con lo spessore della muratura e, ad ogni modo, non inferiore a cm 20/25. Le pietre, prima del collocamento in opera, dovranno essere diligentemente pulite e ove occorra, a giudizio della Direzione dei Lavori, lavate. Nella costruzione della muratura, le pietre dovranno essere battute col martello e rinzeppate diligentemente con scaglie e con abbondante malta, così che ogni pietra resti avvolta dalla malta stessa e non rimanga alcun vano od interstizio. La malta verrà dosata con Kg 350 di cemento per ogni m3 di sabbia. Per le facce viste delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni: con pietra rasa e testa scoperta (ad opera incerta), a mosaico greggio, con pietra squadrata a corsi pressoché regolari, con pietra squadrata a corsi regolari. Nel paramento con pietra rasa e testa scoperta (ad opera incerta), il pietrame dovrà essere scelto diligentemente e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana. Le facce di posa e combaciamento delle pietre dovranno essere spianate e adattate col martello, in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di cm 10. Nel paramento a mosaico greggio, le facce viste dei singoli pezzi dovranno essere ridotte. col martello a punta grossa, a superficie piana poligonale; i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie. In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa. Nel parametro a corsi pressoché regolari, il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati. sia col martello che con la grossa punta. con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate alla prova del regolo rientranze o sporgenze non maggiori di 15 millimetri. Nel parametro a corsi regolari. i conci dovranno essere resi perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorata a grana ordinaria; essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori al corsi superiori. con differenza però fra due corsi successivi non maggiori di cm 5. La Direzione dei Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed

ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti. i filari del paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio. Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari. quanto in quello a corsi regolari. non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna: il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno due terzi della loro rientranza nelle facce di posa. e non potrà essere mai minore di cm 15 nei giunti verticali. La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a cm 30; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di cm 20. In entrambi i paramenti a corsi, lo spostamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di cm 10 e le connessure avranno larghezza non maggiore di un centimetro. Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa. le connessure delle facce di paramento dovranno essere accuratamente stuccate. In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere e da qualche altra materia estranea, lavandole a grande acqua e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavori finito, si disegni nettamente e senza sbavature. Il nucleo della muratura dovrà essere costruito sempre contemporaneamente ai rivestimenti esterni. Riguardo al magistero ed alla lavorazione della faccia vista in generale, ferme restando le prescrizioni suindicate, viene stabilito che l'Appaltatore è obbligato a preparare, a proprie cure e spese, i campioni delle diverse lavorazioni per sottoporli all'approvazione del Direttore dei Lavori, al quale spetta esclusivamente giudicare se esse corrispondano alle prescrizioni del presente articolo. Senza tale approvazione l'Appaltatore non può dar mano alla esecuzione dei paramenti delle murature di pietrame.

Art. 26.4. MURATURE IN PIETRA DA TAGLIO

La pietra da taglio nelle costruzioni delle diverse opere dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata a norma delle prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto della esecuzione. nei seguenti modi: a grana grossa - a grana ordinaria - a grana mezzo fina - a grana fina. Per pietra da taglio a grana grossa si intenderà quella lavorata semplicemente con la grossa punta senza far uso della martellina per lavorare le facce viste, ne dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti. Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi. La pietra da taglio si intenderà infine lavorata a grana mezzo fina e a grana fina, secondo che le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani o a denti finissimi. In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati, per modo che le connessure fra concio e concio non eccedano la larghezza di mm 5 per la pietra a grana ordinaria e di mm 3 per le altre. Prima di cominciare i lavori, qualora l'Amministrazione non abbia già provveduto in proposito ed in precedenza dell'appalto,

l'Appaltatore dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari generi di lavorazione della pietra da taglio e sottoporli per l'approvazione alla Direzione Lavori, alla quale esclusivamente spetterà giudicare se essi corrispondano alle prescrizioni. Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce combacianti dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate ne smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né masticature o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse difetti verrà rifiutata, e l'Appaltatore sarà in obbligo di farne l'immediata surrogazione, anche se le scheggiature od ammanchi si verificassero, sia al momento della posa in opera. sia dopo e sino al collaudo. Le forme e dimensioni di ciascun concio in pietra da taglio dovranno essere perfettamente conformi ai disegni dei particolari consegnati all'Appaltatore, od alle istruzioni che all'atto dell'esecuzione fossero eventual-mente date dalla Direzione dei Lavori. Inoltre, ogni concio dovrà essere sempre lavorato in modo da potersi collocare in opera secondo gli originari letti di cava. Per la posa in opera si potrà fare uso di zeppe volanti, da togliere però immediatamente quando la malta rifluisce nel contorno della pietra battuta a mazzuolo sino a prendere la posizione voluta. La pietra da taglio dovrà essere messa in opera con malta dosata a Kg. 400 di cemento normale per metro cubo di sabbia e, ove occorra. i diversi conci dovranno essere collegati con grappe ed arpioni di rame, saldamente suggellati entro apposite incassature praticate nei conci medesimi. Le connessure delle facce viste dovranno essere profilate con cemento a lenta presa, diligentemente compresso e lisciato mediante apposito ferro.

Art. 26.5. INTONACI ESEGUITI A MANO

Gli intonaci verranno eseguiti dopo accurata pulizia. bagnatura delle pareti e formazione di fasce di guida in numero sufficiente per ottenere la regolarità delle superfici; verrà quindi applicato un primo strato di circa 12 mm di malta (rinzaffo), gettato con forza in modo da aderire perfettamente alla muratura. Quando questo primo strato sarà alquanto consolidato, si applicherà il secondo strato che verrà steso con la cazzuola e regolarizzato con il frattazzo. Lo spessore finito dovrà essere di mm 20; qualora però, a giudizio della Direzione dei Lavori, la finitura dei getti e delle murature lo consenta, potrà essere limitato a mm 10 e in tal caso applicato in una volta sola. A superficie finita non dovranno presentare screpolature, irregolarità, macchie; le fasce saranno regolari ed uniformi e gli spigoli eseguiti a regola d'arte. Sarà cura dell'Impresa mantenere umidi gli intonaci eseguiti quando le condizioni locali lo richiedano.

Art. 26.6. INTONACI ESEGUITI A SPRUZZO (GUNITE)

Prima di applicare l'intonaco l'Impresa avrà cura di eseguire, mediante martelli ad aria compressa. muniti di appropriato utensile, la “spicconatura” delle superfici da intonacare. alla quale seguirà un efficace lavaggio con acqua a pressione ed occorrendo sabbiatura ad aria compressa. Le sabbie da impiegare saranno silicee. scevre da ogni impurità ed avranno un appropriato assortimento granulometrico preventivamente

approvato dalla Direzione dei Lavori. La malta sarà di norma composta di Kg. 500 di cemento normale per m3 di sabbia, salvo diverse prescrizioni della Direzione dei Lavori.

L'intonaco potrà avere spessore di mm 20 o 30 e sarà eseguito in due strati. il primo dei quali sarà rispettivamente di mm 12 o 15 circa. Il getto dovrà essere eseguito con la lancia in posizione normale alla superficie da intonacare e posta a distanza di 80-90 cm dalla medesima. La pressione alla bocca dell'ugello di uscita della miscela sarà di circa 3 atmosfere. Qualora si rendesse necessario. la Direzione dei Lavori potrà ordinare l'aggiunta degli idonei additivi per le qualità e dosi che di volta in volta verranno stabilite. od anche la inclusione di reti metalliche elettrosaldate in fili d'acciaio. di caratteristiche che saranno precisate dalla Direzione dei Lavori. In quest'ultimo caso l'intonaco potrà avere spessore di mm 30-40. Quando l'intonaco fosse eseguito in galleria e si verificassero delle uscite d'acqua, dovranno essere predisposti dei tubetti del diametro di 1 pollice. Questi ultimi saranno asportati una settimana dopo e i fori rimasti saranno chiusi con malta di cemento a rapida presa.

ART. 27. CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI E ARMATI ARMATURE METALLICHE

Art. 27.1. GENERALITÀ

L'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alle verifiche di stabilità di tutte le opere incluse nell'appalto, elaborandone i particolari esecutivi ed i relativi calcoli e computi metrici nei termini di tempo indicati dalla Direzione Lavori. Per la determinazione della portanza dei terreni e per le conseguente verifica delle opere di fondazione, ove richiesto, l'Impresa provvederà a sua cura e spese all'esecuzione di sondaggi e di appropriate indagini geognostiche. Le verifiche di cui sopra saranno condotte osservando tutte disposizioni di legge e le norme vigenti in materia, nonché alle relative Norme UNI.

L'Impresa sarà tenuta all'osservanza:

a) della Legge 1086/1971 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica";
b) del D.M. 11 marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni, rocce ecc., criteri generali e prescrizioni per la progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione e relative circolari ministeriali;
c) del D.M. 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni";
d) della UNI EN 206;
e) della UNI 11104 2004;
f) delle linee guida ministeriali del calcestruzzo preconfezionato;
g) delle linee guida ministeriali per la messa in opera del calcestruzzo strutturale.

Gli elaborati di progetto, firmati dal Progettista incaricato e dall'Impresa, dovranno indicare i tipi e le classi di calcestruzzo ed i tipi di acciaio da impiegare e dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori. In particolare, prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera d'arte, l'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile:

a) i calcoli statici delle strutture ed i disegni di progetto che dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione Lavori, per presentazione agli Enti di competenza e per allegarli alla contabilità finale;
b) i risultati dello studio preliminare di qualificazione accettazione per ogni tipo di conglomerato da impiegarsi per le opere comprese nell'appalto nonché i certificati dei controlli relativi alle armature.

L'esame e la verifica, da parte della Direzione Lavori, dei progetti delle opere e dei certificati degli studi preliminari di qualificazione non esonerano in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per pattuizione di contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione Lavori l'Impresa rimane l'unica e diretta responsabile delle opere a termine di legge.

L'Impresa sarà tenuta inoltre a presentare all'esame della Direzione Lavori gli eventuali progetti delle opere provvisionali e il programma dei lavori.

Art. 27.2. CONTROLLI DI ACCETTAZIONE

Durante l'esecuzione delle opere dovranno seguirsi le prescrizioni di cui alla Norme Tecniche emanate in applicazione della Legge n. 1086 del 5/11/1971 e del D.M. 14/01/2008. Nel caso alle prove dette la resistenza caratteristica non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'Impresa sarà tenuta a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che saranno ordinati o approvati dalla Direzione Lavori. Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la resistenza risulterà maggiore a quella indicata nei calcoli statici e nei disegni approvati dalla Direzione Lavori, resistenze inferiori a quelle prescelte ma accettabili in base ai calcoli statici, a giudizio della Direzione Lavori, saranno contabilizzate in base ai prezzi relativi di riferimento.

Art. 27.3. MATERIALI E POSA IN OPERA

I materiali impiegati dovranno corrispondere ai requisiti di cui alle normative vigenti ed alle prescrizioni del presente Capitolato. La posa in opera sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche.

I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori. Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento. I getti potranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori.

Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data d'inizio e di fine dei getti e del disarmo.

Il calcestruzzo sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze. Le eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento immediatamente dopo il disarmo. Ciò qualora difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo esclusivo giudizio, riterrà tollerabile fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa. Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che, con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento; queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte. Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dalla Direzione Lavori. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto e la ripresa potrà effettuassi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità, cosi da evitare ogni ripresa; per questo titolo l'Impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi e ciò neppure nel caso che, in dipendenza di questa prescrizione, il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive. Quando il calcestruzzo fosse gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi il normale consolidamento, rimanendo tutti gli oneri a carico dell'Impresa. Eventuali additivi che dovessero essere impiegati e/o ordinati dalla Direzione Lavori saranno soggetti a preventiva approvazione. Nessun compenso spetterà all'Impresa per l'uso di additivi che si intendono compresi nei prezzi in elenco.

Art. 27.4. STAGIONATURA E DISARMO

A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le cautele ed impegnando i mezzi più idonei allo scopo. Il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere. Prima del disarmo, tutte le superfici non protette del getto dovranno essere mantenute umide con continua bagnatura e con altri idonei accorgimenti per almeno 7 giorni. La rimozione delle armature di sostegno dei getti, potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze. Subito dopo il disarmo si dovranno mantenere umide le superfici in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua nel conglomerato fino a che non siano trascorsi 7 giorni dal getto.

Dovranno essere impiegati prodotti disarmanti aventi i requisiti di cui alle specifiche della Norma UNI 8866.
Le modalità di applicazione dovranno essere quelle indicate dal produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme.
La Direzione Lavori eseguirà un controllo della quantità di disarmante impiegato in relazione allo sviluppo della superficie di casseforme trattate.
Il disarmante impiegato non dovrà sporcare o danneggiare la superficie del conglomerato, saranno usati prodotti idonei escludendo i lubrificanti di varia natura.

Art. 27.5. GIUNTI, TRACCE E LAVORI ACCESSORI

Nelle strutture da eseguire a getto di conglomerato cementizio verranno realizzato giunti di discontinuità sia in elevazione che in fondazione onde evitare irregolari ed imprevedibili fessurazioni delle strutture stesse per effetto di escursioni termiche, di fenomeni di ritiro e di eventuali assestamenti.
Tali giunti verranno praticati ad intervalli ed in posizioni opportunamente scelte tenendo anche conto delle particolarità della struttura. I giunti saranno ottenuti ponendo in opera appositi setti di materiale idoneo, da lasciare in posto in modo da realizzare superfici di discontinuità affioranti in faccia vista secondo linee rette continue o spezzate. La larghezza e la conformazione e i materiali da impiegare per i giunti saranno approvati della Direzione Lavori.
Solo nel caso in cui è previsto in progetto che il giunto sia munito di apposito manufatto di tenuta o di copertura, l'Elenco Prezzi allegato al contratto prevederà espressamente le voci relative alla speciale conformazione del giunto unitamente alla fornitura e posa in opera dei manufatti predetti. Nell'esecuzione di manufatti contro terra si dovrà prevedere in numero sufficiente ed in posizione opportuna l'esecuzione di appositi fori per l'evacuazione delle acque di infiltrazione. I fori dovranno essere ottenuti mediante preventiva posa in opera nella massa del conglomerato cementizio di tubi a sezione circolare o di profilati di altre sezioni di PVC o simili. L'impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto e' previsto nei disegni costruttivi o sarà prescritto dalla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature ecc., per sedi di cavi, per attacchi di parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti, ecc. Tutti gli oneri relativi a tracce, fori, giunti ecc. come sopra descritto, dovranno essere realizzati a cura e spese dell'Impresa essendosi tenuto debito conto di tale onere nella formulazione dei prezzi di Elenco relativi alle singole classi di conglomerato e/o lavorazioni.

Art. 27.6. CASSEFORME E FINITURA DELLE SUPERFICI DEI GETTI

Le casseforme saranno del tipo approvato dalla D.L. ed atte ad ottenere la richiesta finitura ed aspetto delle superfici dei getti. Salvo diversa disposizione dei disegni di progetto e/o della Direzione Lavori, saranno impiegate casseforme costituite da tavole o panelli in legno o metalliche per ottenere le classi di finitura cosi prescritte:

- Nessuna finitura particolare, strutture non armate che possono essere gettate direttamente contro terra.
- Strutture armate, non a vista, sia in fondazione che elevazione.
- Strutture armate, faccia a vista, in elevazione di buona finitura generalmente con casseratura in legno.
- Strutture armate di qualsiasi tipo, faccia a vista, per le quali è richiesto un altro grado di finitura generalmente ottenuta con casseforme metalliche.

Tutte le spese e gli oneri per l'ottenimento dei gradi di finitura sopra descritti, secondo disegni di progetto e/o prescrizioni della Direzione Lavori, si intendono compresi e compensati nei prezzi in Elenco relativi alle singole classi di conglomerato.

Art. 27.7. MANUFATTI PREFABBRICATI

La documentazione da depositarsi ai sensi del'art. 58 del D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380 e s.m.i. dovrà dimostrare la completa rispondenza dei manufatti prefabbricati alle prescrizioni di cui alle presenti norme. La relazione dovrà essere firmata da un tecnico a ciò abilitato, quale assume con ciò le responsabilità stabilite dalla legge per il progettista.

Ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà essere accompagnata, oltre a quanto previsto dal comma 5 di cui all'art. 58 e s.m.i., anche da un certificato di origine firmato dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore e dal tecnico responsabile della produzione.

Il certificato dovrà garantire la rispondenza del manufatti alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata al Servizio Tecnico Centrale del Ministero delle Infrastrutture, portare l'indicazione del tecnico che ne risulta, come sopra detto, progettista.

In presenza delle condizioni sopra elencate, i manufatti prefabbricati potranno essere accettati senza ulteriori esami o controlli. Copia del certificato d'origine dovrà essere allegato alla relazione del Direttore dei Lavori di cui all'art. 65 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i..

Art. 27.8. ACCIAIO PER C.A. E C.A.P.

Gli acciai per c.a.p. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971 n. 1086 ed al D.M. 14/01/2008 e devono essere controllati in stabilimento per lotti di fabbricazione, secondo le norme di cui al DM 14/01/08.

Tutte le forniture dovranno essere accompagnate da certificati di laboratori ufficiali e dovranno essere munite di un sigillo sulle legature con il marchio del produttore.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio ed inviati a cura dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, ad un Laboratorio Ufficiale Autorizzato. Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti.

La Direzione Lavori darà benestare per la posa in opera dei lotti di spedizione sottoposti all'ulteriore controllo in cantiere soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo. Nel caso di esito negativo si procederà come indicato nel DM 14/01/08.

Se anche dalla ripetizione delle prove risulteranno non rispettati i limiti richiesti, la Direzione Lavori dichiarerà la partita non idonea e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese ad allontanarla dal cantiere.

Per le opere in c.a. normale saranno impiegate barre longitudinali ad aderenza migliorata e reti elettrosaldate tipo B450C (ex FeB38K e FeB44K) secondo i diametri e le prescrizioni di progetto.

ART. 28. IMPERMEABILIZZAZIONE DEI MANUFATTI

Ove i disegni di progetto lo prevedano o quando la Direzione Lavori lo ritenga opportuno si provvederà alla impermeabilizzazione dell'estradosso dei manufatti interrati mediante guaine bituminose.

I materiali da usare e le modalità di messa in opera saranno quelle prescritte dal fabbricante del prodotto specifico ed approvato dalla Direzione Lavori.

La guaina sarà preformata, di spessore complessivo pari a 3-4 mm, di cui almeno 2 mm di massa bituminosa. L'armatura dovrà avere peso non inferiore a 250 g/m2. I giunti tra le guaine dovranno avere sovrapposizioni di almeno 10 cm e dovranno essere accuratamente sigillati con fiamma e spatola metallica.

- Resistenza e punzonamento della guaina o dell'armatura (modalità A1 o G3): non inferiore a 10 kg;
- Resistenza a trazione (modalità G2L e G2T): 60 kg/8cm.

La massima cura dovrà essere seguita nella sistemazione delle parti terminali della guaina in modo da impedire infiltrazioni di acqua al di sotto del manto: la Direzione Lavori potrà richiedere l'uso di maggiori quantità di massa bituminosa da spandere sul primer per una fascia di almeno 1 metro in corrispondenza di questi punti, o altri accorgimenti analoghi per assicurare la tenuta.

La massima attenzione dovrà essere osservata nella fase di rinterro, evitando di usare a diretto contratto della guaina rocce spigolose di grosse dimensioni. Fra guaina e riempimento saranno frapposte lastre in polistirolo espanso A.D. spessore 2cm il cui onere si intende compreso e compensato o nel prezzo in elenco per la guaina.

ART. 29. DIAFRAMMI E PALANCOLATI

Art. 29.1. CLASSIFICAZIONE

Si farà riferimento alle seguenti tipologie di opere:

- diaframmi in c.a. scavati e gettati in opera;
- palanco lati.

Art. 29.2. DIAFRAMMI

Per diaframma si intende un'opera con funzioni di sostegno delle terre, ma anche di fondazione, difesa di opere preesistenti, etc., realizzato asportando e sostituendo il terreno con un conglomerato cementizio armato.

Lo scavo è eseguito per elementi singoli (pannelli), le cui dimensioni corrispondono alle dimensioni nominali dell'utensile di scavo, o ad un suo multiplo, gettati monoliticamente.

Per pannelli si intendono i singoli elementi costituenti il diaframma. Pannelli isolati possono essere utilizzati per realizzare fondazioni profonde, alle stregua di pali trivellati di grande diametro.

I giunti di un diaframma sono costituiti dalle superfici di contatto tra i singoli pannelli costituenti il diaframma.

Art. 29.3. PALANCOLATI

Un palancolato è un diaframma realizzato mediante infissione nel terreno di profilati metallici, di sezione generalmente a forma di U aperta, i cui bordi laterali, detti gargami, sono sagomati in modo da realizzare una opportuna guida all'infissione del profilato adiacente, disposto in posizione simmetricamente rovesciata.

In genere le palancole metalliche vengono utilizzate per realizzare opere di sostegno provvisorio di scavi di modesta profondità.

In questi casi le palancole vengono recuperate, estraendole mediante impiego di un vibratore.

Meno frequente è l'impiego di palancole per realizzare opere di sostegno o di protezione a carattere definitivo.

Art. 29.4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I lavori saranno eseguiti in accordo, ma non limitatamente, alla seguente normativa:

- Decreto Ministeriale del 14/01/08 "Norme Tecniche per le Costruzioni"
- ASTM DII43-81 "Standard Test Method for piles under static and compressive load"
- DIN 4150.

Art. 29.5. DIAFRAMMI IN CEMENTO ARMATO

La tecnica di perforazione sarà di norma basata sull'impiego di fanghi bentonitici.

Nel caso di terreni argillosi da mediamente consistenti a molto consistenti, esenti da intercalazioni incoerenti e non interessati da falde che possono causare ingresso di acqua nel foro, con valori della resistenza al taglio non drenata (Cu), che alla generica profondità h soddisfino alle condizioni: $Cu \geq \gamma h / 3$ (Dove: γ = peso di unità di volume totale).

La perforazione potrà essere eseguita a secco, sempre che non vi sia alcun ingresso di acqua nel foro.

Durante la perforazione occorrerà tener conto della esigenza di non peggiorare le caratteristiche meccaniche del terreno circostante il diaframma.

Dovranno quindi essere minimizzati:

- il rammollimento degli strati coesivi;
- la diminuzione di densità relativa degli strati incoerenti;
- la diminuzione delle tensioni orizzontali efficaci proprie dello stato naturale;
- la riduzione dell'aderenza diaframma-terreno da un impiego improprio.

Art. 29.6. PALANCOLATI

L'impresa dovrà comunicare alla D.L. le modalità esecutive che intende adottare per le infissioni.

Dovrà inoltre assicurare il rispetto delle Norme DIN 4150, in merito ai limiti delle vibrazioni, comunicando alla D.L. i provvedimenti che intende adottare nel caso dei superamenti dei limiti stessi.

La D.L., a sua discrezione, può richiedere che l'Impresa Generale provveda ad eseguire misure di controllo delle vibrazioni indotte, con oneri e spese relative a carico dell'Impresa stessa.

Art. 29.7. TOLLERANZE GEOMETRICHE

Art. 29.7.1. Diaframmi in c.a.

La posizione planimetrica dei diaframmi dovrà mantenersi nelle tolleranze indicate nel progetto.

La verticalità dovrà essere assicurata con tolleranza del 2%; nel caso di diaframmi a tenuta idraulica dovrà essere garantita una tolleranza di un valore massimo pari a S/3 L (S = Spessore; L = profondità del diaframma).

Le tolleranze ΔS sullo spessore, verificate in base ai volumi di conglomerato cementizio assorbito, sono le seguenti:

per ciascun elemento, in base al suo assorbimento globale:

- $0{,}01\ S < \Delta S \leq 0{,}1\ S$
- per ciascuna sezione degli elementi sottoposti a misure dell'assorbimento dose per dose (dose = autobetoniera):
- $0{,}01\ S < \Delta S \leq 0{,}01\ S$

La profondità "L", dovrà risultare conforme al progetto ±20 cm.

L'ordine di realizzazione dei singoli pannelli potrà essere fissato o variato a giudizio della Direzione Lavori, senza che perciò l'Impresa abbia diritto ad alcun speciale compenso.

L'Impresa è tenuta ad eseguire a suo esclusivo onere e spesa tutte le opere sostitutive e/o complementari che a giudizio della Direzione Lavori, sentito il Progettista, si rendessero necessarie per garantire piena funzionalità al diaframma in caso di esecuzione non conforme alle tolleranze stabilite.

Art. 29.7.2. Palancolati

Per quanto riguarda i palancolati si prescrive il rispetto delle seguenti tolleranze:

- posizione planimetrica dell'asse mediano del palanco lato: ± 3 cm
- verticalità: ± 2 %
- quota testa: ± 5 cm
- profondità: ± 25 cm

Qualora l'infissione risultasse ostacolata, l'Impresa, previo accordo con la Direzione Lavori e previa verifica della congruità progettuale dell'opera, potrà limitare l'infissione a quote superiori, provvedendo al taglio della parte di palancola eccedente rispetto alla quota di testa prevista in progetto.

Art. 29.8. PREPARAZIONE DEI PIANI DI LAVORO

Art. 29.8.1. Diaframmi

L'impresa avrà cura di accertare che l'area di lavoro non sia attraversata da tubazioni, cavi elettrici o manufatti sotterranei che, se incontrati nella perforazione, possono recare danno alle maestranze in cantiere o a terzi.

Le attrezzature di perforazione e di servizio dovranno operare da un piano di lavoro preventivamente realizzato, in modo da evitare variazioni di assetto delle attrezzature durante il loro funzionamento.

La quota dei piani di lavoro dovrà essere posta almeno 1.0 m sopra la massima quota dei livelli piezometrici delle falde acquifere (freatiche e/o artesiane) presenti nel terreno.

Gli assi longitudinali dei diaframmi saranno materializzati mediante coppie di cordoli-guida (corree), paralleli e contrapposti ad una distanza netta pari allo spessore nominale del diaframma, aumentato di 10 cm. con riferimento ai capisaldi plano-altimetrici di progetto.

I cordoli saranno realizzati in conglomerato cementizio armato. Le dimensioni minime sono 0.35 x 0.80 m; l'armatura sarà continua ed il getto sarà fatto contro il terreno naturale.

Nella realizzazione dei cordoli si avrà cura di posizionare con precisione le casserature metalliche, in modo da ottenere che la linea mediana delle corree non si discosti dalla posizione planimetrica del diaframma in misura superiore alla tolleranza ammessa.

I cordoli hanno inoltre la funzione di guidare l'utensile di scavo, sostenere il terreno più superficiale e costituire un'adeguata vasca per le escursioni del livello del fango bentonitico durante l'introduzione dell'utensile di scavo.

Particolare cura dovrà quindi essere posta nella loro esecuzione sia nei riguardi del tracciamento (quota superiore e direzione), sia per la loro verticalità, in quanto essi costituiscono l'elemento fondamentale per ogni riferimento del diaframma (quote ed allineamento).
I cordoli saranno adeguatamente marcati con chiodi e strisce di vernice in corrispondenza degli estremi di ciascun pannello di diaframma da scavare.

Art. 29.8.2. Palancolati

I piani di lavoro dovranno essere adeguati in relazione alle dimensioni delle attrezzature da utilizzare, la loro quota dovrà consentire di rispettare ovunque le quote di progetto relative alla testa del palancolato.

Art. 29.9. MATERIALI

Art. 29.9.1. Diaframmi

La potenza e la capacità operativa delle attrezzature dovranno in ogni caso essere adeguate alla consistenza del terreno da attraversare ed alle dimensioni dei diaframmi da eseguire nei tempi previsti.
Marcature disposte ad intervalli regolari (1m-2m) sugli organi di manovra degli utensili di scavo dovranno consentire il rapido apprezzamento della profondità alla quale gli utensili stanno operando.
La verticalità delle aste di guida rigide dovrà essere controllata da un indicatore a pendolo disposto sulle stesse. Il fango bentonitico dovrà essere preparato, trattato e controllato seguendo le modalità descritte nel punto relativo della sezione “pali” delle presenti Capitolato.
Nel caso che la perforazione sia eseguita mediante benna mordente, il corpo dell'utensile dovrà lasciare uno spazio tra esso e la parete del foro di ampiezza sufficiente ad evitare “effetti pistone” allorché l'utensile viene sollevato.
Gli utensili di perforazione dovranno avere conformazione tale da non lasciare sul fondo del foro detriti smossi o zone di terreno rimaneggiato. La benna mordente sarà provvista delle aperture per la fuoriuscita del fango all'atto dell'estrazione.
Il livello del fango nel foro dovrà essere in ogni caso più alto della massima quota piezometrica delle falde presenti nel terreno lungo la perforazione.
Il franco dovrà risultare di norma non inferiore a 1,00 m e non dovrà scendere al di sotto di 0,60 m all'atto dell'estrazione dell'utensile dal foro; a tale scopo si potrà disporre di una fossa di piccola capacità accanto al foro, direttamente connessa alla sua sommità con corto canale.
Ciascun tratto di diaframma sarà eseguito in due fasi: si procederà dapprima alla perforazione ed al getto di elementi alterni e si completerà il tratto in seconda fase, con l'esecuzione degli elementi di chiusura ad avvenuta presa del conglomerato cementizio di quelli eseguiti in prima fase.
Le operazioni dovranno essere programmate e condotte in modo da evitare interazioni pregiudizievoli alla buona riuscita del lavoro tra elementi in corso di esecuzione o appena ultimati.

Il materiale di risulta dovrà essere sistematicamente portato alla discarica, previo trattamento dei fanghi bentonitici, secondo la legislazione vigente.

Qualora si accertasse l'impossibilità di fare eseguire immediatamente il getto all'ultimazione della perforazione (per sosta notturna, difficoltà di approvvigionamento del conglomerato cementizio o qualunque altro motivo), si dovrà interrompere la perforazione almeno un metro sopra alla profondità finale prevista e riprenderla successivamente, in modo da ultimarla nell'imminenza del getto.

Art. 29.9.2. Attraversamento di trovanti e/o formazioni rocciose

Nel caso di presenza nel terreno di trovanti lapidi, non estraibili con i normali metodi di estrazione, o di strati rocciosi o cementati e per conseguire una adeguata immorsatura del diaframma nei substrati rocciosi di base si farà ricorso all'impiego di scalpelli frangiroccia azionati a percussione, di peso e forma adeguati.

In alternativa, ed in relazione alla natura dei materiali attraversati, potranno essere impiegate speciali attrezzature fresanti.

L'uso di queste attrezzature dovrà essere frequentemente alternato a quello della benna o del secchione, che hanno il compito di estrarre dal foro i materiali di risulta.

Art. 29.9.3. Armature metalliche

Le armature metalliche dovranno essere realizzate in conformità alle indicazioni di progetto e rispondere alle prescrizioni richieste dal presente Capitolato.

Le armature trasversali saranno costituite da riquadri o staffe a più braccia, con ampio spazio libero centrale per il passaggio del tubo di getto; esse saranno di norma esterne alle armature verticali.

Le armature metalliche verticali dovranno essere costituite da barre ad aderenza migliorata B450C; verranno pre-assemblate fuori opera in «gabbie»; i collegamenti saranno ottenuti con doppia legatura in filo di ferro oppure mediante punti di saldatura elettrica.

Le gabbie di armatura saranno dotate di opportuni distanziatori non metallici atti a garantire la centratura dell'armatura ed un copriferro netto minimo rispetto alla parete di scavo di 5 cm.

Si richiede l'adozione di rotelle cilindriche in conglomerato cementizio (diametro 12-15 cm, larghezza > 6 cm) con perno in tondino metallico fissato a due ferri verticali contigui.

Per i distanziatori in plastica, al fine di garantire la solidarietà con il calcestruzzo, è necessario verificare che la loro superficie sia forata per almeno il 25%.

I centratori saranno posti a gruppi di 3-4 regolarmente distribuiti sul periodo e con spaziatura verticale di 3,0-4,0 m. Non si ammette la distribuzione delle barre verticali su doppio strato; l'intervallo netto minimo tra barra e barra, misurato lungo il perimetro che ne unisce i centri, non dovrà in nessun caso essere inferiori a 7,5 cm con aggregati inferiori ai 2 cm e a 10 cm con aggregati di classe superiore, e comunque con Dmax non superiore ai 40 mm.

Le gabbie di armatura dovranno essere perfettamente pulite ed esenti da ruggine, messe in opera prima dell'inizio del getto, mantenute in posto sostenendole dall'alto, evitando in ogni caso di appoggiarle sul conglomerato cementizio già in opera sul fondo del cavo.

Art. 29.9.4. Calcestruzzo

Il conglomerato cementizio sarà confezionato da apposita centrale di preparazione atta al dosaggio a peso dei componenti.

La dimensione massima degli aggregati dovrà essere inferiore al valore minimo di interspazio tra le armature e comunque non superiore a 40 mm.

Il conglomerato cementizio dovrà avere la resistenza caratteristica cubica di progetto e comunque non dovrà risultare di classe inferiore a 30 MPa.

Il rapporto acqua/cemento non dovrà superare il valore di 0,60 nella condizione di aggregato saturo a superficie asciutta.

La lavorabilità dovrà essere tale da dare uno «slump» al cono di Abrams nelle classi di consistenza S4.. Per soddisfare entrambi questi requisiti potrà essere aggiunto all'impasto un idoneo additivo fluidificante non aerante. E' ammesso altresì l'uso di ritardanti di presa o di fluidificanti con effetto ritardante. I prodotti commerciali che l'Impresa si propone di usare dovranno essere sottoposti all'esame ed all'approvazione preventiva della Direzione Lavori.

I mezzi di trasporto dovranno essere tali da evitare segregazioni dei componenti.

Il conglomerato cementizio dovrà essere confezionato e trasportato con un ritmo tale da consentire di completare il getto di ciascun elemento di diaframma senza soluzione di continuità e nel più breve tempo possibile; in ogni caso ciascun getto dovrà venire alimentato con una cadenza effettiva, inclusi tutti i tempi morti, non inferiore a 20 m^3/h.

La centrale di confezionamento dovrà quindi consentire la erogazione nell'unità di tempo di volumi di conglomerato cementizio almeno doppi di quello sopra indicato.

Art. 29.9.5. Palancole metalliche

Dovranno essere utilizzati profilati aventi forma, sezione, spessore, lunghezza, conformi a quanto previsto dal progetto o, nel caso di impieghi di carattere provvisionale, comunque sufficienti a resistere alle massime sollecitazioni, sia in esercizio che durante le fasi di infissione ed estrazione.

Salvo differenti indicazioni riportate nei disegni di progetto, l'acciaio delle palancole dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- tensione di rottura f_t = 550 N/mm^2
- limite elastico f_y = 390 N/mm^2

La superficie delle palancole dovrà essere convenientemente protetta con una pellicola di bitume o altro materiale protettivo. I bordi di guida dovranno essere perfettamente allineati e puliti.

Art. 29.10. MODALITÀ ESECUTIVE

Art. 29.10.1. Diaframmi

Art. 29.10.1.1.Posa in opera del conglomerato cementizio

Il conglomerato cementizio sarà posto in opera impiegando un tubo di convogliamento costituito da elementi non più lunghi di 2, 50 m di un tubo in acciaio avente diametro interno di 20-25 cm.

L'interno dei tubi sarà pulito, privo di irregolarità e strozzature.

Il tubo sarà provvisto, all'estremità superiore, di una tramoggia di carico avente una capacità di 0,4-0,6 mc, mantenuto sospeso da un mezzo di sollevamento. Prima di installare il tubo di convogliamento sarà eseguita una ulteriore misura del fondo cavo.

Per diaframmi eseguiti in presenza di fango bentonitico, il tubo di convogliamento sarà posto in opera arrestando il suo piede a 30-60 cm dal fondo della perforazione.

Prima di iniziare il getto si disporrà entro il tubo, in prossimità del suo raccordo con la tramoggia, un tappo formato da una palla di malta plastica oppure da uno strato di 30 cm di spessore di vermiculite granulare o di palline di polistirolo galleggianti sul liquido, oppure ancora da un pallone di plastica.

All'inizio del getto si dovrà disporre di un volume di conglomerato cementizio pari a quello del tubo getto di almeno 3-4 m di diaframma.

Il tubo di convogliamento sarà accorciato per tratti successivi nel corso del getto, sempre conservando una immersione minima nel conglomerato cementizio di 2,5 m e massima di 6,0m.

Per diaframmi perforati a secco non occorre alcun tappo alla sommità del tubo-getto.

Nei casi in cui sia richiesta la impermeabilità del diaframma o la collaborazione statica tra gli elementi che lo compongono, i giunti tra gli elementi dovranno essere opportunamente conformati.

A tale scopo prima del getto degli elementi primari, si poseranno ai due estremi del pannello da gettare e per tutta la profondità due casseforme metalliche a sezione circolare (o di diversa sezione opportunamente sagomata ed approvata dalla Direzione Lavori).

A presa iniziata, si provvederà ad estrarre per 2 -3 cm le casseforme mediante un'opportuna attrezzatura oleodinamica, ripetendo l'operazione in tempi successivi qualora le dimensioni dell'elemento comportino durate del getto notevoli e quindi tempi di presa scaglionati per le diverse fasce di profondità di ciascun elemento.

A presa ultimata per tutto il pannello si provvederà all'estrazione completa delle casseforme.

La superficie esterna delle casseforme dovrà essere continua, liscia, priva di incrostazioni ed all'occorrenza spalmata di un prodotto disarmante, in modo da permettere l'esecuzione agevole delle operazioni sopra indicate, senza danni per il getto.

Viene inoltre precisata la necessità assoluta che la scapitozzatura delle teste dei diaframmi sia eseguita sino alla completa eliminazione di tutti i tratti in cui le caratteristiche del diaframma non rispondono a quelle previste.

In tal caso è onere dell'Impresa procedere al ripristino del diaframma sino alla quota di sottoplinto o alla quota testa diaframma di progetto.

Nel caso che, durante la eventuale scopertura del paramento in vista del diaframma, si riscontrassero difetti di esecuzione (quali soluzioni di continuità nel conglomerato, non perfetta tenuta dei giunti di collegamento, ecc.), sarà onere dell'Impresa adottare a sua cura e spese i provvedimenti che saranno necessari a giudizio insindacabile della Direzione Lavori.

Art. 29.10.2. Palancolati

La realizzazione dei palancolati provvisori e definitivi richiede che vengano adottati tutti i provvedimenti necessari perché l'opera abbia, senza eccezioni, i requisiti progettuali, in particolare per quanto riguarda la verticalità, la complanarità ed il mutuo incastro degli elementi costitutivi, la capacità di resistere ai carichi laterali.

L'attrezzatura d'infissione e di estrazione avrà caratteristiche conformi a quanto definito dall'Impresa allo scopo di assicurare il raggiungimento della profondità d'infissione richiesta nel contesto stratigrafico locale e la possibilità di estrazione degli elementi non definitivi.

L'infissione sarà realizzata a percussione, utilizzando un battipalo, o tramite vibrazione, con apposito vibratore. L'estrazione sarà preferibilmente eseguita mediante vibrazione.

Il battipalo sarà di tipo scorrevole su una torre con guide fisse e perfetto allineamento verticale, con caratteristiche in accordo alle prescrizioni di progetto, se esistenti.

Si potranno impiegare battipali a vapore o diesel, in ogni caso in grado di fornire l'energia sufficiente all'infissione entro i terreni presenti nel sito, adeguatamente alle condizioni della stratigrafia locale.

La massa battente del battipalo agirà su un cuffia o testa di battuta in grado di proteggere efficacemente la palancola da indesiderate deformazioni o danni.

Per ogni attrezzatura l'Impresa dovrà fornire le seguenti informazioni:

- marca e tipo del battipalo;
- principio di funzionamento;
- energia massima di un colpo e relativa possibilità di regolazione;
- n. di colpi al minuto e relativa possibilità di regolazione;
- caratteristiche della cuffia o testa di battuta;
- peso del battipalo.

Il vibratore sarà a masse eccentriche regolabili, a funzionamento idraulico o elettrico.

Le caratteristiche dell'attrezzatura (momento di eccentricità, numero di vibrazioni al minuto, forza centrifuga all'avvio, ampiezza ed accelerazione del minimo) saranno scelte dall'Impresa in relazione alle prestazioni da ottenere, eventualmente anche a seguito di prove tecnologiche preliminari.

Le palancole saranno di tipo metallico, con caratteristiche geometriche conformi alle prescrizioni di progetto. Tipo e qualità dei materiali costituenti sono invece corrispondenti a quanto definito dal presente Capitolato. Le palancole saranno preferibilmente infisse con l'ausilio di uno scavo guida d'invito, di dimensioni adeguate.

L'Impresa dovrà comunicare alla Direzione Lavori il programma cronologico di infissione per tutte le palancole, prima dell'inizio dell'infissione stessa.

L'infissione per battitura avverrà con l'uso di un battipalo perfettamente efficiente e proseguirà fino al raggiungimento della quota di progetto o fino al raggiungimento del rifiuto, che, se non diversamente indicato, sarà considerato raggiunto quando si misureranno, per 50 colpi di maglio, avanzamenti non superiori a 10 cm.

L'Impresa potrà, informandone la Direzione Lavori, ricorrere a delle iniezioni di acqua in pressione per facilitare il superamento di livelli granulari addensati, procurando la discesa della palancola per peso proprio con l'ausilio di una modesta battitura. Modalità, pressioni e portata del getto devono essere comunicate alla Direzione Lavori.

In caso di qualsiasi anomalia rilevata nel corso dell'infissione e comunque nel caso di mancato raggiungimento della prevista quota finale, sia nel caso di infissione per battitura che per vibrazione, l'Impresa dovrà immediatamente informare la Direzione Lavori.

Le palancole appartenenti ad opere provvisorie saranno estratte associando tiro e vibrazione.

Per la fase di estrazione si compilerà una scheda analoga a quella descritta per l'infissione.

A estrazione avvenuta, la palancola sarà esaminata ed il suo stato brevemente descritto, annotando la presenza di distorsioni, deformazioni o danni.

Art. 29.11. SPECIFICHE DI CONTROLLO

La seguente specifica si applica ai diaframmi e palancolati, precedentemente esaminati.

La documentazione di riferimento comprende tutta quella contrattuale e più specificatamente, quella di progetto quali disegni, specifiche tecniche, etc. Sono altresì comprese tutte le Norme tecniche vigenti in materia. La procedura delle prove di seguito specificata, deve ritenersi come minima e dovrà essere incrementata in ragione delle difficoltà tecniche e realizzative. Nel caso di esito negativo delle prove, le stesse dovranno essere incrementate nella misura richiesta dalla D.L.

Art. 29.11.1. Diaframmi

Art. 29.11.1.1. Materiali

Per le opere realizzate in conglomerato cementizio, si utilizzeranno le specifiche di controllo riportate in corrispondenza del punto "Materiali" della sezione "pali"dal presente Capitolato.

In particolare per le armature, si dovrà verificare la loro congruità con i disegni di progetto, e che siano dotati dei corrispondenti certificati forniti dal produttore, su ogni lotto di fornitura, corrispondenti alle specifiche dal presente Capitolato.

In caso di assenza di tali certificazioni, il materiale non potrà essere posto in opera.

Art. 29.11.1.2. Controlli in fase esecutiva

Durante l'esecuzione di ogni elemento di diaframma, si dovrà registrare su apposita scheda, compilata dall'Impresa in contraddittorio con la D.L., per riportare il riscontro delle tolleranze ammissibili e per riportare i seguenti dati:

- identificazione del diaframma;
- successione stratigrafica dei terreni attraversati;
- data di inizio perforazione e di fine getto;
- valore degli "slump" del calcestruzzo, effettuato per ogni betoniera o 10 m3 di conglomerato cementizio impiegato;
- profondità prima del getto;
- il numero di campioni prelevati secondo le modalità e prescrizioni previste;
- i controlli su ogni lotto di fango bentonitico impiegato;
- caratteristiche geometriche costruttive degli eventuali giunti;
- le caratteristiche degli additivi utilizzati;
- la quantità di conglomerato cementizio impiegato per ogni elemento di diaframma, con una tecnica analoga a quella descritta nella sezione "pali" dal presente Capitolato.

Art. 29.11.1.3. Prove di controllo sugli elementi di diaframma

Prove di carico per i soli elementi di diaframma con funzione portante verticale.

Il numero di elementi da sottoporre alla prova di. carico deve essere stabilito sulla base di quanto definito nel DM 14/01/08. Deve comunque essere pari ad almeno il 2% del totale del numero degli elementi, con un minimo di due.

La scelta degli elementi di prova è di competenza della Direzione Lavori che tra l'altro dovrà tener presente la necessità di interessare le diverse situazioni del sottosuolo, evitandone la concentrazione.

Il carico di prova sarà in genere pari a 1,5 volte il carico di esercizio Le modalità di applicazione e la durata del carico e così pure la successione dei cicli di carico e di scarico, saranno prescritti dalla Direzione Lavori anche in funzione della natura dei terreni di fondazione.

Il carico sarà applicato mediante un martinetto che trova contrasto su un'adeguata zavorra o elementi di diaframma di reazione, il cui manometro (o cella di carico) dovrà essere corredato da un certificato di taratura di data non anteriore a novanta giorni.

Le misure dei cedimenti dovranno essere rilevate mediante 4 micrometri centesimali, interposti tra la testa dell'elemento di diaframma e una struttura porta micrometri solidale al terreno, in punti sufficientemente distanti dall'elemento di prova e dal sistema di contrasto, così da evitare l'influenza delle operazioni di carico e scarico.

I supporti di tale struttura devono distare non meno di 3,0 m dall'elemento di diaframma di prova e non meno di 3 volte lo spessore dell'elemento di prova, e non meno di 2,0 m dalla impronta della zavorra o da elementi di diaframma di reazione.

La struttura portamicrometri dovrà essere protetta da vibrazioni e urti accidentali e schermata dai raggi solari per minimizzare le deformazioni di natura termica.

Di ciascuna prova dovrà essere redatto apposito verbale, controfirmato dalle parti, nel quale saranno riportati tra l'altro: data e ora di ogni variazione di carico, entità del carico, le letture ai micrometri e il diagramma di carichi-cedimenti.

Al verbale verranno allegati i certificati di taratura del manometro (o cella di carico).

In taluni casi, e se ritenuto opportuno da progettista, si dovranno effettuare delle prove di carico limite per accertare i carichi che producono il collasso del complesso pannello - terreno. Questo tipo di prove dovrà essere effettuato su pannelli opportunamente predisposti, all'esterno del diaframma, ed in una situazione geotecnica analoga.

Il carico massimo da applicare nel corso della prova deve raggiungere il valore di 2,5 – 3 volte il valore del carico di esercizio scelto dal progettista.

Il numero minimo di prove sarà pari a 1 per ogni tipo di diaframma e per una situazione geotecnica equivalente.

Art. 29.11.1.4. Prove di carico laterale

Tali tipologie di prove saranno effettuate, su quei pannelli indicati del progettista, e/o preventivamente concordati con la D.L.

Essa sarà unicamente del tipo non distruttivo, e verranno eseguite con l'ausilio di pannelli di contrasto posti almeno a 3 m di distanza dal pannello di prova.

Per le prove di carico laterale valgono le indicazioni per le prove di carico assiale.

Art. 29.11.1.5. Controlli non distruttivi

Scopo dei controlli non distruttivi è quello di verificare le caratteristiche geometriche e meccaniche degli elementi di diaframma non compromettendone l'integrità strutturale.

A tale scopo potrà essere richiesta l'esecuzione di:

- prove geofisiche;
- carotaggio continuo meccanico;
- scavi attorno al fusto dell'elemento di diaframma.

Per tutti i controlli non distruttivi l'Impresa provvederà a sottoporre alla Direzione Lavori per approvazione il programma e le specifiche tecniche di dettaglio.

Art. 29.11.1.6. Prove geofisiche

Possono essere eseguite mediante emissione di impulsi direttamente lungo il fusto entro fori precedentemente predisposti, attraverso la posa in opera di almeno due tubi di diametro interno non inferiore a 1" ½.

Il numero dei controlli sarà di volta in volta stabilito dalla Direzione Lavori anche in relazione all'importanza dell'opera, alle caratteristiche geotecniche e idrogeologiche dei terreni di fondazione e alle anomalie riscontrate durante l'esecuzione dei diaframmi. Gli elementi di diaframma da sottoporre a controllo mediante prove geofisiche saranno prescelti dalla Direzione Lavori.

L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e sotto il controllo della Direzione Lavori, all'esecuzione di controlli su almeno il 5% del numero totale degli elementi di diaframma con un numero minimo di due.

Prima delle operazioni di getto, l'installazione di tubi estesi a tutta la profondità dell'elemento, entro cui possano scorrere le sondine di emissione e ricezione, dovranno essere predisposte per il 15% dello sviluppo totale dei diaframmi.

I tubi saranno solidarizzati alla gabbia di armatura, resi paralleli tra loro e protetti dall'ingresso di materiali.

Le prove dovranno essere eseguite non prima di 28 giorni dal termine delle operazioni di getto.

Sarà consentito anticipare le prove nei seguenti casi: se il CG effettuerà uno studio sulla miscela atto a determinare la curva delle velocità caratteristiche.

Le prove saranno eseguite su calcestruzzo con almeno una settimana di maturazione e i valori di velocità saranno confrontati con le curve caratteristiche.Le misure dovranno essere eseguite ogni 10 cm di avanzamento della sonda nelle tubazioni predisposte.

L'esito della prova sarà registrato con apparecchiatura digitale.Nel caso si identifichino anomalie, le misure saranno ripetute con le sonde a quote diverse tra loro, al fine di stabilire se l'anomalia riscontrata è dovuta ad un piano di discontinuità oppure è provocata da cavità o inclusioni nel getto di calcestruzzo.

I risultati di tali prove saranno riportati su apposita scheda in cui verrà indicato:

- i dati di identificazione del pannello rispetto alla planimetria;

- la data di esecuzione della prova;
- le registrazioni effettuate ad ogni avanzamento della sonda e la tipologia della sonda;
- caratteristiche della centralina di registrazione.

Art. 29.11.1.7. Carotaggio continuo meccanico

Il carotaggio dovrà essere eseguito con utensili e attrezzature tali da garantire la verticalità del foro e consentire il prelievo continuo, allo stato indisturbato, del conglomerato e se richiesto del sedime di imposta.

Allo scopo saranno impiegati doppi carotieri provvisti di corona diamantata aventi diametro interno minimo pari a 60 mm.

Nel corso della perforazione dovranno essere rilevate le caratteristiche macroscopiche del conglomerato e le discontinuità eventualmente presenti, indicando in dettaglio la posizione e il tipo delle fratture, le percentuali di carotaggio, le quote raggiunte con ogni singola manovra di avanzamento.

Su alcuni spezzoni di carota potranno essere eseguite, se richieste dal progettista, prove di laboratorio atte a definire le caratteristiche fisiche, meccaniche e chimiche. Al termine del carotaggio si provvederà a riempire il foro mediante boiacca di cemento immessa dal fondo foro.

Il carotaggio si eseguirà, a cura e spese dell'Impresa, in corrispondenza di quegli elementi di diaframma ove si fossero manifestate inosservanze rispetto al presente Capitolato alle disposizioni della Direzione Lavori.

Art. 29.11.1.8. Scavi attorno al fusto del diaframma

Verranno richiesti dalla Direzione Lavori ogni qualvolta si nutrano dubbi sulla verticalità e regolarità della sezione nell'ambito dei primi 4,0 - 5,0 metri di diaframma.

Il fusto del diaframma dovrà essere messo a nudo e pulito con un violento getto d'acqua e reso accessibile all'ispezione visiva.

Successivamente si provvederà a riempire lo scavo con materiali e modalità di costipamento tali da garantire il ripristino della situazione primitiva.

Tali operazioni saranno eseguite, a cura dell'Impresa e sotto il controllo della Direzione Lavori, in corrispondenza di quegli elementi del diaframma ove si fossero manifestate inosservanze rispetto alle presenti Norme tecniche di appalto e alle disposizioni della Direzione Lavori.

Art. 29.11.1.9. Prove su pannelli strumentati

Per tali tipi di pannelli oltre alle prove di carico assiale e laterale, per cui valgono i controlli descritti ai precedenti punti, si dovrà procedere ai seguenti controlli:

Subito dopo il getto del pannello strumentato si dovrà procedere alla verifica della funzionalità della strumentazione installata, al fine di accertarsi che non abbia subito alcun danno.

Oltre al controllo di funzionalità precedente, si dovranno eseguire degli ulteriori controlli, ma con registrazione dei dati.

Tali controlli verranno effettuati con le seguenti cadenze a partire dalla data del getto:

1° controllo: a 7 giorni;

2° controllo: a 14 giorni;

3° controllo: a 28 giorni;

4° controllo: immediatamente prima della prova di carico.

I dati dovranno essere registrati su apposito modulo riportante, oltre all'identificazione del pannello, anche la data (giornaliera e progressiva) del controllo e saranno allegati insieme alla documentazione della prova di carico. In particolare il controllo n. 4 costituirà la misura origine per le letture successive.

Per quanto riguarda la prova di carico laterale, questa avverrà con l'ausilio del tubo inclinometrico e con gli estensimetri elettrici già predisposti se ciò era già stato concordato con la Direzione Lavori.

Art. 29.11.1.10. Controllo delle deformazioni

Questo tipo di controllo si eseguirà con l'ausilio di tubi inclinometrici annegati nel getto di calcestruzzo.

Si utilizzeranno tubi in alluminio a 4 scanalature, diametro 81/76 mm, resi solidali alla gabbia di armatura a mezzo di opportune legature.

Le misure saranno effettuate con una sonda inclinometrica perfettamente efficiente, di tipo bi-assiale, previo rilevamento delle torsioni iniziali del tubo guida.

La frequenza delle misure sarà stabilita volta per volta in accordo con la D.L., in relazione ai programmi di scavo del pannello ed alla messa in trazione degli eventuali tiranti di ancoraggio. L'esito delle prove sarà registrato in una apposita scheda in cui sarà indicato, per ogni pannello:

- i dati identificativi del pannello rispetto alla planimetria;
- la data di esecuzione delle varie operazioni di prova;
- il tipo di sonda inclinometrica impiegata;
- i dati sulla torsione iniziale dei tubi guida;
- le registrazioni dei dati inclinometrici rilevati.

Art. 29.11.2. Palancole

Art. 29.11.2.1. Materiali

Si dovrà verificare che gli acciai impiegati siano conformi alle prescrizioni delle presenti norme tecniche e siano dotati dei relativi certificati per ogni lotto di fornitura.

In assenza di questi non sarà possibile mettere in opera l'elemento.

Art. 29.11.2.2. Controlli in fase esecutiva

Nel corso della infissione per battitura, verrà conteggiato il numero dei colpi per avanzamenti di 1 m. In corrispondenza degli ultimi metri, se richiesto dalla Direzione Lavori, si conteggerà il numero di colpi per l'infissione di tratte successive di 10 cm.

Al termine della infissione, l'Impresa dovrà controllare la posizione plano-altimetrica e l'effettivo incastro laterale reciproco degli elementi.

Per ciascun elemento infisso mediante battitura o vibrazione, l'Impresa oltre al controllo delle tolleranze, dovrà redigere una scheda indicante:

- n. progressivo della palancola, riportato sulla planimetria di progetto;
- dati tecnici della attrezzatura;
- tempo necessario per l'infissione;
- informazioni relative alla locale stratigrafia,
- tabella dei colpi per l'avanzamento (ove applicabile);
- note aggiuntive su eventuali anomalie o inconvenienti;

In presenza di anomalie o differenze rispetto alla stratigrafia prevista, di mancato raggiungimento della quota di progetto e qualsiasi altra anomalia, l'Impresa a comunicare ciò alla Direzione Lavori, concordando l'eventuale riesame della progettazione o gli opportuni provvedimenti.

Per la fase di estrazione si compilerà una scheda analoga a quella descritta precedentemente, dove si verificherà l'integrità della stessa.

ART. 30. TUBAZIONI

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche di cui al presente Capitolato e seguire il minimo percorso compatibile con il buon funzionamento. Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale da 1,5 volte la pressione di esercizio secondo le disposizioni della Direzione Lavori. Tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Appaltatore e nel caso si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultimo. Così pure sarà a carico dell'Appaltatore la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Lo scavo per la posa delle condutture verrà eseguito secondo le sezioni di progetto le quote e le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori. Qualsiasi sia la sezione e profondità di scavo / rinterro questi saranno compresi nei prezzi di Elenco per le varie tubazioni, salvo diversa/ specifica disposizione di Elenco Prezzi.

Le condutture interrate poggeranno su letto costituito da massetto di calcestruzzo, e/o interamente sabbiate o rivestite in calcestruzzo secondo le disposizioni di progetto e della Direzione Lavori. Il letto in calcestruzzo dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 120o nei casi previsti. Il rinterro verrà eseguito e compattato per strati successivi secondo le modalità e fino alla quota prescritta in progetto o dalla Direzione Lavori.

ART. 31. OPERE IN FERRO

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni d'officina forniti dall'Impresa e approvati dalla Direzione Lavori. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione od indizio d'imperfezione. Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a pie d'opera colorita a minio e successivamente finita in opera con due mani di smalto di tipo e colore approvato o fornita con zincatura a caldo secondo prescrizioni della Direzione Lavori.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello o disegno costruttivo per la preventiva approvazione. Tutte le opere in ferro saranno fornite in opera complete dalla relativa ferramenta ed accessori compresi nei prezzi di Elenco per le voci previste. L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

ART. 32. BARRIERE DI SICUREZZA E PARAPETTI METALLICI

Le barriere di sicurezza e di protezione in acciaio verranno installate lungo i tratti stradali, i parapetti metallici, le reti e le barriere di protezione verranno installati in corrispondenza dei cigli dei manufatti secondo le disposizioni che impartirà la Direzione Lavori e secondo le caratteristiche e le modalità tecniche costruttive previste dal progetto in conformità a quanto disposto dalle vigenti disposizioni di legge in materia di barriere di sicurezza.

Le barriere ed i parapetti metallici dovranno essere certificati ed avere caratteristiche tali da resistere ad urti di veicoli e da presentare una deformabilità pressoché costante in qualsiasi punto. La barriera sarà costituita da una serie di sostegni in profilato metallico e da una fascia orizzontale metallica, con l'interposizione di opportuni elementi distanziatori.

Esse dovranno possedere le caratteristiche prestazionali di cui al D.M. 18.02.1992 n. 223 “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza” e s.m.i. .

Si elencano qui di seguito le disposizioni di legge vigenti a titolo indicativo e non esaustivo:

- Decreto del Ministero LL.PP. del 15/10/1996 che aggiorna il D.M. 18/02/1992 n. 223;

- Circolare Ministero LL.PP. n. 2357 del 16/05/1996;
- Circolare Ministero LL.PP. n. 4622 del 15/10/1996;
- D.M. 09/01/1996 e sue istruzioni emanate con circolare Ministero LL.PP. n. 252 del 15/10/1996;
- DM 14/01/2008;
- Decreto del Ministero LL.PP del 03/06/1998;
- Decreto del Ministero LL.PP del 11/06/1999;
- Circolare Ministero LL.PP. del 06/04/2000;
- Decreto del Ministero del 21/06/2004.
- Norme UNI EN 1317.

Le fasce dovranno essere fissate ai sostegni in modo che il loro bordo superiore si trovi ad una altezza non inferiore a cm 70 dalla pavimentazione finita e che il loro filo esterno abbia aggetto non inferiore a cm 15 dalla faccia del sostegno lato strada. Le fasce saranno costituite da nastri metallici aventi: spessore minimo di mm. 3, profilo a doppia o tripla onda, altezza effettiva non inferiore a mm. 300, sviluppo non inferiore a mm. 475, modulo di resistenza non inferiore a cm 25 e provvisti di distanziatori ed elementi accessori come approvato dalla Direzione Lavori.

I sostegni della barriera saranno costituiti da profilati metallici e dovranno essere infissi in terreni di normale portanza per una profondità non minore di m. 1,00 per le barriere centrali e m. 1,70 per le barriere laterali e posti ad intervallo non superiore a m. 3,00.

La Direzione Lavori potrà ordinare una maggiore profondità od altri accorgimenti esecutivi per assicurare un adeguato ancoraggio del sostegno in terreni di scarsa consistenza, come pure potrà variare l'interesse dei sostegni. Ove richiesto, i sostegni potranno essere fissati alle opere d'arte mediante opportuni tirafondi in acciaio ancorati al calcestruzzo o con basamento RcK = 25 N/mm² secondo prescrizioni della Direzione Lavori.

Per barriere da ponte o sottovia, etc. e per spartitraffico centrale e/o in presenza di ostacoli fissi laterali, curve pericolose, scarpate ripide, acque o altre sedi stradali e ferroviarie adiacenti, si dovranno adottare anche diverse e più adeguate soluzioni strutturali, come l'infittimento dei pali e l'utilizzo di pali di maggior resistenza secondo le prescrizioni che saranno fornite della Direzione Lavori e comunque adottare anche le norme previste dal D.M. LL.PP. 4 Maggio 1990, punto 3.11 "Azioni sui parapetti. Urto di veicoli in svio" e quanto altro previsto dalle leggi e/o disposizioni vigenti al momento dell'esecuzione delle opere.

I parapetti da installare in corrispondenza dei manufatti saranno costituiti in maniera del tutto analoga alle barriere avanti descritte, e cioè da una serie di sostegni verticali in profilato metallico, da una fascia orizzontale metallica, fissata ai sostegni a mezzo di distanziatori e da un corrimano in tubolare metallico posto ad altezza non inferiore a m 1 dal piano della pavimentazione finita, tali da resistere ad urti di veicoli e da presentare una deformabilità pressoché costante in qualsiasi punto.

Inoltre devono assicurare il "contenimento" dei veicoli collidenti sulla barriera (e tendenti alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale) nelle migliori condizioni di sicurezza possibile.

Nei tratti in superamento e di protezione a ponti, viadotti, sottovia, cavalcavia etc., saranno, inoltre previsti pannelli di protezione di altezza minima di m 2,20 formati da rete e profilati metallici zincati secondo le prescrizioni che saranno fornite dalla Direzione Lavori dovranno rispondere alle vigenti normative in vigore.

I sostegni saranno in profilato di acciaio in un solo pezzo opportunamente sagomato ed avranno, per la parte inferiore, reggente la fascia, caratteristiche di resistenza pari a quelle richieste per i sostegni delle barriere. I sostegni saranno di norma alloggiati, per la occorrente profondità, in appositi fori di ancoraggio predisposti, o da predisporre dalla stessa Impresa, sulle opere d'arte e fissati con adeguata malta secondo le prescrizioni della Direzione Lavori. Tutte le parti metalliche dovranno essere in acciaio di qualità non inferiore a Fe 360 ed assoggettate alla zincatura a caldo mediante il procedimento a bagno.

I quantitativi minimi di zinco saranno di grammi 300 per metro quadrato e per ciascuna faccia; i controlli dei quantitativi di zinco saranno effettuati secondo i procedimenti previsti dalle norme ASTM n. A 90/53 ed UNI 5744/66.

Ad interasse non superiore a quello corrispondente a tre elementi (in media ogni quattro sostegni) dovrà essere eseguita la installazione di dispositivi rifrangenti, i quali avranno area non inferiore a centimetri quadrati 50, in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale. L'Impresa presenterà i disegni costruttivi delle barriere di sicurezza per approvazione della Direzione Lavori.

ART. 33. GABBIONI

I gabbioni saranno conformi alla circolare del Consiglio Superiore dei LL.PP. n. 2078 del 27.08.62 e saranno di forma prismatica o cilindrica secondo prescrizioni di progetto. La rete sarà' costituita da maglia esagonale a doppia torsione in acciaio dolce cotto e trattato con zincatura forte in ragione di 260-300 gr/m².

Dimensioni delle maglie e spessore dei fili saranno come da disegni di progetto e/o prescrizioni della Direzione Lavori.

Il pietrame di riempimento sarà' di dimensioni minime superiori ad 1.5 volte la dimensione della maglia, sistemato a mano e ben assestato fino a raggiungere la densità' massima di riempimento. I gabbioni saranno posti in opera secondo le misure e le pendenze prescritte, ben allineati e sistemati previa preparazione del piano di appoggio.

All'atto della posa saranno eseguite le apposite legature e tirantature allo scopo di collegare di irrigidire e i gabbioni. In mancanza di particolari prescrizioni, il piano di appoggio sarà' inclinato di 5° verso l'interno e opportunamente compattato intendendosi questa lavorazione compresa nei prezzi di Elenco dei gabbioni stessi.

ART. 34. VESPAI E DRENAGGI

I drenaggi dovranno tenere conto secondo quanto disposto nel D.M. 11.3.1988 (S.O. alla G.U. n. 127 dell'1.6.1988) e s.m.i..

Art. 34.1. DRENAGGI O VESPAI TRADIZIONALI

I Drenaggi e vespai dovranno essere formati con pietrame o ciottolame o ghiaione di fiume posti in opera su platea in calcestruzzo del tipo per fondazione. Il cunicolo drenante di fondo sarà realizzato con tubi di cemento disposti a giunti aperti o con tubi perforati in materiale plastico o acciaio zincato come disposto. Il pietrame ed i ciottoli saranno posti in opera a mano o a macchina con i necessari accorgimenti in modo da evitare successivi assestamenti o danni all'eventuale tubazione drenante. Il materiale di maggiore dimensione dovrà essere sistemato negli strati inferiori mentre il materiale fino dovrà essere impiegato negli strati superiori. La Direzione Lavori dovrà ordinare l'intasamento con sabbia lavata del drenaggio o del vespaio già costituito. L'eventuale copertura con terra dovrà essere convenientemente assestata. Il misto di fiume, da impiegare nella formazione dei drenaggi, dovrà essere pulito ed esente da materiali eterogenei e terrosi, granulometricamente assortito con esclusione dei materiali passanti al setaccio 2 della serie UNI.

Art. 34.2. DRENAGGI CON FILTRO IN «GEOTESSILE»

In terreni particolarmente ricchi di materiale fino o sui drenaggi laterali delle pavimentazioni, i drenaggi potranno essere realizzati con filtro laterale in telo "geotessile" in poliestere o polipropilene. Il materiale da usare sarà analogo a quello descritto nell'Art. "Qualità e provenienza dei materiali". I vari elementi di "geotessile" dovranno essere "cuciti" tra loro per formare il rivestimento del drenaggio o sovrapposti per almeno 30 cm. Sul fondo cavo verrà eseguito un getto in cls della prescritte dimensioni, sagomato a cunetta. Ove prescritto in progetto o dalla D.L. a fondo cavo potrà, in alternativa essere posata una tubazione drenante, forata nella semicirconferenza superiore, del diametro prescritto. Dal cavo dovrà fuoriuscire la quantità di "geotessile" necessaria ad una doppia sovrapposizione della stessa sulla sommità del drenaggio (2 volte la larghezza del cavo). Il cavo rivestito sarà successivamente riempito di materiale lapideo pulito e vagliato trattenuto al crivello 10 mm UNI, tondo o di frantumazione con pezzatura massima non eccedente i 70 mm. Il materiale dovrà ben riempire la cavità in modo da far aderire il più possibile il "geotessile" alle pareti dello scavo. Terminato il riempimento si sovrapporrà il "geotessile" fuoriuscente in sommità e su di esso verrà eseguita una copertura in terra pressata.

ART. 35. LAVORI DI SISTEMAZIONE CON TERRENO AGRARIO

Le aiuole, sia costituenti lo spartitraffico, che le aiuole in genere, verranno sistemate con una coltre vegetale, fino alla profondità prescritta e previa completa ripulitura da tutto il materiale non idoneo. Il terreno

vegetale di riempimento dovrà avere caratteristiche fisiche e chimiche tali da garantire un sicuro attecchimento e sviluppo di colture erbacee od arbustive permanenti, come pure lo sviluppo di piante a portamento arboreo a funzione estetica. In particolare il terreno dovrà risultare di reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto, privo di ciottoli, detriti, radici, erbe infestanti, ecc. Il terreno sarà sagomato secondo i disegni e dovrà essere mantenuto sgombero dalla vegetazione spontanea infestante, come pure non dovrà venire seminato con miscugli di erbe da prato. L'operazione di sgombero della vegetazione spontanea potrà essere effettuata anche mediante l'impiego di diserbanti chimici, purché vengano evitati danni alle colture adiacenti o a materiali di pertinenza della sede stradale, previa autorizzazione della Direzione dei Lavori. Il terreno per la sistemazione delle aiuole potrà provenire da scavo di scoticamento per la formazione del piano di posa ovvero, in difetto di questo, da idonea cava di prestito. La delimitazione delle scarpate da rivestire con mano vegetale, oppure da sistemare con opere idrauliche, estensive od intensive, ed i tipi di intervento saranno determinati di volta in volta che dette superfici saranno pronte ad essere sistemate a verde. L'impresa dovrà eseguire, con terreno agrario, le eventuali riprese di erosioni che possano verificarsi prima degli impianti a verde; le riprese saranno profilate con l'inclinazione fissata dalle modine delle scarpate. L'Impresa non potrà modificare i piani inclinati degli scavi e dei rilevati che, anche dopo il rivestimento del manto vegetale, dovranno risultare perfettamente regolari e privi di buche, pedate od altro, compiendo a sua cura e spese, durante l'esecuzione dei lavori, e fino al collaudo, le riprese occorrenti per ottenere, nelle scarpate, una perfetta sistemazione. In particolare si prescrive che, nell'esecuzione dei lavori di impianto, l'Impresa debba procedere in modo da non danneggiare i cigli del rilevato, mantenendo le scarpate con l'inclinazione posseduta ed evitando qualsiasi alterazione. anche prodotta dal pedonamento degli operai.

Art. 35.1. PREPARAZIONE AGRARIA DEL TERRENO

Prima di effettuare qualsiasi impianto, o semina, l'Impresa dovrà effettuare un'accurata lavorazione e preparazione agraria del terreno, ed in particolare si prescrivono le seguenti operazioni:

a) Lavorazione del terreno

Sulle scarpate di rilevato, dovrà avere il carattere di vera e propria erpicatura eseguita però non in profondità, in modo da non compromettere la stabilità delle scarpate. In pratica l'Impresa avrà cura di far lavorare il terreno a zappa. spianando eventuali leggere solcature, anche con l'eventuale riporto di terra vegetale, si da rendere le superfici di impianto perfettamente profilate. L'epoca di esecuzione dell'operazione è in relazione all'andamento climatico ed alla natura del terreno: tuttavia, subito dopo completata la profilatura delle scarpate, l'Impresa procederà senza indugio all'operazione di erpicatura, non appena l'andamento climatico lo permetta ed il terreno si trovi in tempera (40% ± 50% della capacità totale per l'acqua). Con le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'Impresa dovrà provvedere anche alla esecuzione di tutte le opere che si ritenessero necessarie per il regolare smaltimento delle acque di

pioggia, come canalette in zolle, incigliature, od altro, per evitare il franamento delle scarpate o anche solo lo smottamento e la solcatura di esse.

Durante i lavori di preparazione del terreno, l'impresa avrà cura di eliminare, dalle aree destinate agli impianti, tutti i ciottoli ed i materiali estranei che con le lavorazioni verranno portati in superficie. Per le scarpate in scavo la lavorazione del terreno, a seconda della consistenza dei suoli, potrà limitarsi alla creazione di buchette per la messa a dimora di piantine o talee, oppure alla creazione di piccoli solchetti, o gradoncini, che consentano la messa a dimora di piante o la semina di miscugli. Qualsiasi opera del genere, tuttavia, sarà eseguita in modo tale da non compromettere la stabilità delle scarpate e la loro regolare profilatura.

b) Concimazioni

In occasione del lavoro di erpicatura. e prima dell'impianto delle talee, o delle piantine, o dell'impiotamento, l'Impresa dovrà effettuare a sua cura e spese le analisi chimiche dei terreni in base alle quali eseguirà la con-cimazione di fondo, che sarà realizzata con la somministrazione di concimi minerali nei seguenti quantitativi:

- concimi fosfatici: titolo medio 18%-800 Kg per ettaro;
- concimi azotati: titolo medio 16%-400 Kg per ettaro;
- concimi potassici: titolo medio 40%-300 Kg per ettaro.

La somministrazione dei concimi minerali sarà effettuata in occasione della lavorazione di preparazione del terreno, di cui al precedente punto (a). Quando la Direzione dei Lavori, in relazione ai risultati delle analisi dei terreni ed alle particolari esigenze delle singole specie di piante da mettere a dimora. ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima. senza che ciò costituisca titolo per indennizzi o compensi particolari.

Qualora il terreno risultasse particolarmente povero di sostanza organica. parte dei concimi minerali potrà essere sostituita da terricciati, o da letame ben maturo, da spandersi in modo uniforme sul terreno, previa rastrellatura di amminutamento e di miscelamento del letame stesso con la terra. Ogni eventuale sostituzione dovrà essere autorizzata per iscritto dalla Direzione dei Lavori ed il relativo onere deve intendersi compreso nei prezzi unitari d'Elenco. L'uso dei concimi fisiologicamente alcalini, o fisiologicamente acidi, sarà consentito in terreni a reazione anomala. e ciò in relazione ai pH risultante dalle analisi chimiche. Oltre alla concimazione di fondo, l'Impresa dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura, impiegando concimi complessi e tenendo comunque presente che lo sviluppo della vegetazione e del manto di copertura dovrà risultare, alla ultimazione dei lavori ed alla data di collaudo, a densità uniforme, senza spazi vuoti o radure. Le modalità delle concimazioni di copertura non vengono precisate, lasciandone l'iniziativa all'Impresa. la quale è anche interessata all'ottenimento della completa copertura del terreno nel più breve tempo possibile e al conseguente risparmio dei lavori di risarcimento, diserbo, sarchiatura, ripresa di smottamenti ed erosioni, che risulterebbero più onerosi in

presenza di non perfetta vegetazione, come pure ad ottenere il più uniforme e regolare sviluppo delle piante a portamento arbustivo.

I concimi usati, sia per la concimazione di fondo, sia per le concimazioni in copertura. dovranno venire trasportati in cantiere nella confezione originale della fabbrica e risultare comunque a titolo ben definito ed, in caso di concimi complessi, a rapporto azoto - fosforo - potassio precisato. Da parte della Direzione dei Lavori sarà consegnato all'Impresa un ordine di servizio nel quale saranno indicate le composizioni delle concimazioni di fondo, in rapporto al pH dei terreni, da impiegare nei vari settori costituenti l'appalto. Prima della esecuzione delle concimazioni di fondo, l'Impresa è tenuta a darne tempestivo avviso alla Direzione dei Lavori, onde questa possa disporre per eventuali controlli d'impiego delle qualità e dei modi di lavoro. Lo spandimento dei concimi dovrà essere effettuato esclusivamente a mano, con l'impiego di mano d'opera pratica e capace, in maniera da assicurare la maggiore uniformità nella distribuzione. Per le scarpate in scavo sistemate con piantagioni la concimazione potrà essere localizzata. Nell' eventualità che lo spessore della terra vegetale e la sua natura non dessero garanzia di buon attecchimento e successivo sviluppo delle piantagioni, l'impresa è tenuta ad effettuare la sostituzione del materiale stesso con altro più adatto alle esigenze dei singoli impianti. Resta d'altronde stabilito che di tale eventuale onere l'Impresa ha tenuto debito conto nella offerta di ribasso.

Art. 35.2. PIANTUMAZIONE

Per la piantagione delle talee, o delle piantine, l'Impresa è libera di effettuare l'operazione in qualsiasi periodo, entro il tempo previsto per l'ultimazione, che ritenga più opportuno per l'attecchimento, restando comunque a suo carico la sostituzione delle fallanze o delle piantine che per qualsiasi ragione non avessero attecchito. La piantagione verrà effettuata a quinconce, a file parallele al ciglio della strada, ubicando la prima fila di piante al margine della piattaforma stradale.

Tuttavia, ove l'esecuzione dei lavori di pavimentazione della strada lo consigli, la Direzione dei Lavori potrà ordinare che l'impianto venga eseguito in tempi successivi, ritardando la messa a dimora delle file di piantine sulle banchine, o prossime al ciglio delle scarpate. Per tale motivo l'Impresa non potrà richiedere alcun compenso o nuovo prezzo. Le distanze per la messa a dimora. a seconda della specie delle piante, saranno le seguenti:

a) piante a portamento erbaceo o strisciante (Festuca glauca, Gazania splendens, Hedera helix, Hypericum calycinum, Lonicera sempervirens, Mesembryanthemum acinaciforme, Stachys lanata) cm 25;
b) piante a portamento arbustivo (Crataegus pyracantha, Cytisus scoparius, Eucaliptus sp. pl., Mahonia aquifolium, Nerium oleander, Opuntia ficus indica, Pitosporum tobira, Rosmarinus oficinalis, Spartium junceum) cm 50.

Le distanze medie sopra segnate potranno venire modificate in più o in meno, in relazione a particolari caratteristiche locali, specie per quanto riguarda la ubicazione geografica e la disponibilità idrica del terreno destinato all'impianto. Prima dell'inizio dei lavori d'impianto, da parte della Direzione dei Lavori sarà consegnato all'Impresa un ordine di servizio nel quale saranno indicate le varie specie da impiegare nei singoli settori dì impianto. Quando venga ordinata dalla Direzione dei Lavori (con ordine scritto) a messa a dimora a distanze diverse da quelle fissate dalle Norme Tecniche, si terrà conto, in aumento o in diminuzione ai prezzi di Elenco, della maggiore o minore quantità di piante adoperate, restando escluso ogni altro compenso all'impresa. In particolare sulle scarpate degli scavi, la piantumazione potrà essere effettuato, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, anche solo limitatamente allo strato di terreno superiore, compreso tra il margine del piano di campagna ed una profondità variabile intorno a circa 80 cm, in modo che lo sviluppo completo delle piantine a portamento strisciante, con la deflessione dei rami in basso, possa ricoprire la superficie sottostante delle scarpate ove il terreno risulta sterile. L'impianto delle erbacee potrà essere fatto con l'impiego di qualsiasi macchina oppure anche con il semplice piolo. Per l'impianto delle specie a portamento arbustivo, l'impresa avrà invece cura di effettuare l'impianto in buche preventivamente preparate con le dimensioni più ampie possibili, tali da poter garantire, oltre ad un più certo attecchimento, anche un successivo sviluppo regolare e più rapido. Prima della messa a dimora delle piantine a radice nuda, l'impresa avrà cura di regolare l'apparato radicale, rinfrescando il taglio delle radici ed eliminando le ramificazioni che si presentassero appassite, perite od eccessivamente sviluppate, impiegando forbici a doppio taglio ben affilate. Sarà inoltre cura dell'Impresa di adottare la pratica della "imbozzinatura" dell'apparato radicale, impiegando un miscuglio di terra argillosa e letame bovino debitamente diluito in acqua. L'operazione di riempimento della buca dovrà essere fatta in modo tale da non danneggiare le giovani piantine e, ad operazione ultimata, il terreno attorno alla piantina non dovrà mai formare cumulo; si effettuerà invece una specie di svaso allo scopo di favorire la raccolta e la infiltrazione delle acque di pioggia. L'impresa avrà cura di approntare a piè d'opera il materiale vivaistico perfettamente imballato, in maniera da evitare fermentazioni e disseccamenti durante il trasporto. In ogni caso le piantine o talee disposte negli imballaggi, qualunque essi siano, ceste, casse, involucri di ramaglie, iute, ecc. dovranno presentarsi in stato di completa freschezza e con vitalità necessaria al buon attecchimento, quindi dovranno risultare bene avvolte e protette da muschio, o da altro materiale, che consenta la traspirazione e respirazione, e non eccessivamente stipate e compresse. Nell'eventualità che per avverse condizioni climatiche le piantine o talee, approvvigionate a piè d'opera, non possano essere poste a dimora in breve tempo, l'Impresa avrà cura di liberare il materiale vivaistico ponendolo in opportune tagliole, o di provvedere ai necessari annacquamenti, evitando sempre che si verifichi la pregermogliazione delle talee o piantine. In tale eventualità le talee, o piantine, dovranno essere escluse dal piantamento. Nella esecuzione delle piantagioni, le distanze fra le varie piante o talee, indicate precedentemente, dovranno essere rigorosamente osservate.

Art. 35.3. SEMINE

Per particolari settori di scarpate stradali, determinati dalla Direzione dei Lavori a suo insindacabile giudizio, il rivestimento con manto vegetale potrà essere formato mediante semine di specie foraggere, in modo da costituire una copertura con le caratteristiche del prato polifita stabile. A parziale modifica di quanto prescritto al comma A/b) per le concimazioni, all'atto della semina l'Impresa dovrà effettuare la somministrazione dei concimi fosfatici o potassici, nei quantitativi previsti dal medesimo comma. I concimi azotati invece dovranno venire somministrati a germinazione già avvenuta. Prima della semina, e dopo lo spandimento dei concimi, il terreno dovrà venir erpicato con rastrello a mano per favorire l'interramento del concime. Il quantitativo di seme da impiegarsi per ettaro di superficie di scarpate è prescritto in 120 Kg. Prima dell'esecuzione dei lavori di inerbimento, da parte della Direzione dei Lavori sarà consegnato all'Impresa un ordine di servizio, nel quale sarà indicato il tipo di miscuglio da impiegarsi nei singoli tratti da inerbire. Le miscele saranno quelle previste nel Capitolato tipo dell'A.N.A.S. o dell'Amministrazione appaltante. Ogni variazione nella composizione dei miscugli dovrà essere ordinata per iscritto dalla Direzione dei Lavori. Prima dello spandimento del seme, l'Impresa è tenuta a darne tempestivo avviso alla Direzione dei Lavori, affinché questa possa effettuare l'eventuale prelevamento di campioni e possa controllare la quantità e i metodi di lavoro. L'impresa e libera di effettuare le operazioni di semina in qualsiasi stagione, restando a suo carico le eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenisse in modo regolare ed uniforme. La semina dovrà venire effettuata a spaglio a più passate per gruppi di semi di volume e peso quasi uguale, mescolati fra loro, e ciascun miscuglio dovrà risultare il più possibile omogeneo. Lo spandimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento. La ricopertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano e con erpice a sacco. Dopo la semina il terreno dovrà venire battuto col rovescio della pala, in sostituzione della normale operazione di rullatura. Analoga operazione sarà effettuata a germinazione avvenuta.

Art. 35.4. SEMINA DI MISCUGLIO DI SPECIE PREPARATORIE E MIGLIORATRICI SU TERRENI DESTINATI A TALEE

Nei tratti di scarpata con terreni di natura facilmente erodibile dalle acque di pioggia, la Direzione dei Lavori potrà ordinare che sulle scarpate stesse, su cui possono essere già stati effettuati o previsti impianti di talee e piantine, venga seminato un particolare miscuglio di erbe da prato avente funzione preparatoria e miglioratrice del terreno, e nello stesso tempo funzione di rinsaldamento delle pendici contro l'azione di erosione delle acque. Per questo tipo di semina valgono le norme contenute al precedente comma. mentre le specie componenti il miscuglio saranno le seguenti:

Trifolium pratense..... per ettaro Kg 25

Trifolium hybridum ..... per ettaro Kg 12

Tnfolium repens ..... per ettaro Kg 25

Medicago lupolina…… per ettaro Kg 12

Lotus corniculatus…… per ettaro Kg 26

Art. 35.5. SEMINA MIEDIANTE ATTREZZATURE A SPRUZZO E PROTEZIONE CON PAGLIA

Le scarpate in rilevato o in scavo potranno venire sistemate mediante una semina eseguita con particolare attrezzatura a spruzzo e protezione con paglia, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e dove questa. a suo giudizio insindacabile, lo riterrà opportuno. Il sistema sarà impiegato in tre diverse maniere e precisamente:

a) impiego di miscuglio di esame. concime granulare ed acqua;
b) impiego di miscuglio come al precedente punto a) ma con l'aggiunta di sostanze collanti come cellulosa, bentonite, torba, ecc.;
c) impiego di miscuglio come al precedente punto a) e successivo spandimento di paglia.

Con il primo sistema saranno impiegati gli stessi quantitativi di concime granulare e sementi previsti ai precedenti comma 18.1/b) e comma 18.3) del presente articolo, mentre il sistema previsto al punto b) prevede l'impiego di identico quantitativo di seme e concime con aggiunta di scarto di cellulosa o bentonite sufficiente per ottenere l'aderenza dei semi e del concime alle pendici di scarpate. In particolari settori, sempre secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, alla semina effettuata con il primo sistema seguirà uno spandimento di paglia da effettuarsi con macchine adatte allo scopo, che consentano contemporaneamente la spruzzatura di emulsione bituminosa. La paglia impiegata per ettaro di superficie da trattare sarà 500 Kg, mentre l'emulsione bituminosa, avente la funzione di collante dei fuscelli di paglia, sarà 120 kg per ettaro.

Art. 35.6. PROTEZIONE DI SCARPATE MEDIANTE RINIBOSCHIMENTO CON SPECIE FORESTALI

In tutti quei settori di scarpata ove la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, lo riterrà opportuno, l'Impresa provvederà ad eseguire un vero e proprio rimboschimento; questo verrà attuato con l'impiego di semenziali di specie forestali, come: Robinia pseudoacacia, Ailanthus, Glandulosa, Ulmus campestris, Coryllus avellana, Sorbus sp. pl., ecc. Nei limitati tratti di scarpata o di pertinenza stradale ove i terreni si presentano di natura limosa o paludosa, specie nelle depressioni o sulle sponde di vallette, l'Impresa provvederà al rinsaldamento del terreno mediante l'impianto di talee di pioppo, di salice o di tamerice. Queste dovranno risultare di taglio fresco ed allo stato verde, tale da garantire il ripollonamento, con diametro minimo di cm 1,5 e dovranno essere delle specie od ibridi spontanei nelle zone attraversate. L'impianto sarà effettuato a file e con disposizione a quinconce, con la densità di 4 piantine o talee per m2 di superficie, in modo che la distanza tra ciascuna piantina o talea risulti di cm 50. Anche per l'intervento di rimboschimento, previsto nel presente articolo, valgono le norme di manutenzione e cure colturali previste nei vari articoli delle presenti Norme Tecniche.

Art. 35.7. RIVESTIMENTO IN ZOLLE ERBOSE

Dove richiesto dalla Direzione dei Lavori. a suo insindacabile giudizio, il rivestimento delle scarpate dovrà essere fatto con zolle erbose di vecchio prato polifita stabile. Le zolle saranno ritagliate in formelle di forma quadrata. di dimensioni medie di cm 25 x 25, saranno disposte a file, con giunti sfalsati tra fila e fila e dovranno risultare assestate a perfetta regola d'arte in modo che non presentino soluzione di continuità fra zolla e zolla. Il piano di impostazione delle zolle dovrà risultare debitamente costipato e spianato secondo l'inclinazione delle scarpate. per evitare il cedimento delle stesse. Nei casi in cui lo sviluppo della scarpata, dal ciglio al piano di campagna superi m 2.50, l'Impresa avrà cura di costruire, ogni m 2 di sviluppo di scarpata, delle strutture di ancoraggio, per evitare che le zolle scivolino verso il basso, per il loro peso, prima del loro radicamento al sottostante terreno vegetale. Queste strutture avranno la forma di graticciate e saranno costruite con paletti di castagno del diametro minimo di cm 4 infissi saldamente nel terreno per una profondità di cm 40 e sporgenti dallo stesso per cm 10, posti alla distanza di cm 25 da asse ad asse, ed intrecciati per la parte sporgente fuori terra con vergine di castagno, nocciolo, carpino, gelso, ecc.. con esclusione del salice e del pioppo. Nei casi particolari, ove il rivestimento in zolle debba essere sagomato a cunetta per lo smaltimento delle acque di pioggia, che si preveda si raccolgano sul piano viabile, l'Impresa avrà cura di effettuare un preventivo scavo di impostazione delle zolle, dando allo scavo stesso la forma del settore di cilindro, con le dimensioni previste per ciascuna cunetta aumentate dello spessore delle zolle. La cunetta dovrà risultare con la forma di un settore di cilindro cavo, con sviluppo della corona interna di cm 80-120 a seconda delle prescrizioni della Direzione dei Lavori ed una svasatura di cm 15÷20. Essa di estenderà dal margine della pavimentazione fino al fosso di guardia, comprendendo quindi anche il tratto di banchinetta, fino al ciglio superiore della scarpata. Le banchine stradali, o dei rami di svincolo, in quei tratti ove sono state costruite, lungo le scarpate, le cunette di scarico di acque piovane, o dove la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, riterrà opportuno vengano costruite, saranno incigliate con zolle erbose, allo scopo di convogliare le acque piovane verso le stesse canalette di scarico. A tal fine, ai margini della pavimentazione stradale, lungo la banchina, saranno sistemate le zolle con ampiezza minima di cm 30, in modo che formino cordone continuo, e non presentino, a sistemazione ultimata, soluzione di continuità. Il piano di impostazione delle zolle dovrà essere debitamente conguagliato, in modo che il cordolo in zolle risulti di altezza costante e precisamente di cm 5 superiore al piano di pavimentazione, compreso il manto di usura, e con inclinazione verso il ciglio di scarpata pari al 4%. L'incigliatura dovrà inoltre essere rinfiancata al lato esterno con terra vegetale in modo che la banchina risulti della larghezza prevista in progetto.

Art. 35.8. SERRETTE IN FASCINE VERDI

Dovranno essere formate con fascine di virgulti di salice, tamerice, pioppo e simili che avranno un diametro di mm 25 e m 1 di lunghezza. I paletti di castagno senza corteccia. a testa piana segata dalla parte superiore e

a punta conica in quella inferiore, avranno una lunghezza di m 1,10 e diametro medio di cm 7. Il fissaggio della fascina ai paletti sarà eseguito con filo di ferro ricotto a doppia zincatura del n. 15 e cambrette zincate a punta tonda del n. 16/30. Le serrette, con l'impiego dei materiali di cui sopra. saranno formate disponendo le fascine in cordoli (le punte a monte), a piani sovrapposti e con rientranza di cm 20 ogni cordolo, fissati mediante legatura in croce di filo di ferro in testa ai paletti e con rinverdimento di talee di salice, pioppo, tamerice, ecc.. (15 talee a m2), da risarcire fino al completo attecchimento. Ogni m2 di serrette si riferisce alla superficie sviluppata verso valle, compreso pure il maggior onere per la formazione e rifinitura dello stramazzo e degli eventuali piccoli arginelli in terra battuta alle spalle delle serrette stesse.

Art. 35.9. GRATICCI IN FASCINE VERDI

Saranno eseguiti impiegando gli stessi materiali delle serrette, mediante terrazzamento del terreno, larghezza terrazzata m 1,20, avente pendenza contropoggio, e con paletti infissi per m 0,60 nel terreno, alla distanza di m 0,50 l'uno dall'altro, disponendo i cordoli di fascine, alti circa cm 50 fuori terra, con le punte verso monte e con legature in croce di filo di ferro zincato, fissate a mezzo di cambrette in testa ai paletti. Subito a monte, e nella massa di fascine miste a terra, dovrà ottenersi un ulteriore rinverdirnento con talee di salice, ecc., da risarcire fino a completo attecchimento.

Art. 35.10. CURE COLTURALI

Dal momento della consegna l'Impresa dovrà effettuare gli sfalci periodici dell'erba esistente sulle aree da impiantare e sulle aree rivestite con zolle di prato. L'operazione dovrà essere fatta ogni qualvolta l'erba stessa abbia raggiunto un'altezza media di cm 35. La Direzione dei Lavori, a tal fine, potrà prescrivere all'Impresa di effettuare lo sfalcio in dette aree anche a tratti discontinui e senza che questo possa costituire motivo di richiesta di indennizzi particolari da parte dell'Impresa stessa. L'erba sfalciata dovrà venire prontamente raccolta da parte dell'Impresa e trasportata fuori della sede stradale entro 24 ore dallo sfalcio, con divieto di formazione sulla sede stradale di cumuli da caricare. La raccolta ed il trasporto dell'erba e del fieno dovranno essere eseguiti con la massima cura. evitando la dispersione di essi sul piano viabile, anche se questo non risulta ancora pavimentato, e pertanto ogni automezzo dovrà avere il carico ben sistemato e dovrà essere munito di reti di protezione del carico stesso. Dopo eseguito l'impianto, e fino ad intervenuto favorevole collaudo definitivo delle opere, l'Impresa e tenuta ad effettuare tutte le cure colturali che di volta in volta si renderanno necessarie, come sostituzione di fallanze. Potature, diserbi, sarchiature, concimazioni in copertura, sfalci, trattamenti antiparassitari, ecc.. nel numero e con le modalità richiesti per ottenere le scarpate completamente rivestite da manto vegetale. E' compreso nelle cure colturali anche l'eventuale innaffiamento di soccorso delle piantine in fase di attecchimento, e pertanto nessun compenso speciale, anche per provvista e trasporto di acqua, potrà per tale operazione essere richiesto dall'Impresa, oltre quanto previsto nei prezzi di Elenco.

Art. 35.11. PULIZIA DEL PIANO VIABILE

Il piano viabile dovrà risultare al termine di ogni operazione di impianto, o manutentorio, assolutamente sgombro da rifiuti: la eventuale terra dovrà essere asportata dal piano viabile facendo seguito con spazzolatura a fondo e, ove occorra, con lavaggio a mezzo di abbondanti getti d'acqua. In particolare, la segnaletica orizzontale che sia stata sporcata con terriccio dovrà essere accuratamente pulita a mezzo di lavaggio.

B) SOVRASTRUTTURA STRADALE E PAVIMENTAZIONI

ART. 36. FONDAZIONE IN MISTO STABILIZZATO CON LEGANTE NATURALE

Tale fondazione è costituita da una miscela di materiali granulari stabilizzati per granulometria e da legante naturale proveniente da scavi o da cava di prestito o da aggregati derivanti dalla fresatura della preesistente pavimentazione stradale eventualmente integrati con materiale arido, in proporzioni stabilite attraverso le prove preliminari di laboratorio e di cantiere che saranno stabilite della Direzione Lavori.

Art. 36.1. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA IMPIEGARE

Il materiale in opera dopo l'eventuale correzione e miscelazione, risponderà alle seguenti caratteristiche determinate secondo le applicabili norme CNR :

- l'aggregato non deve avere dimensioni superiori a 71 mm per strati di spessore > 15 cm, a 50 mm per strati di 12-15 cm, a 40 mm per strati di 12 cm e a 30 mm per strati di 10 cm, ne forma appiattita, allungata o lenticolare;
- granulometria CNR 23/71 avente andamento continuo e uniforme compresa nei seguenti fusi a seconda dello spessore dello strato e come disposto dalla Direzione Lavori

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante % totale in peso
Crivello 71	100
Crivello 40	75÷100
Crivello 25	60÷87
Crivello 10	35÷67
Crivello 5	25÷50
Setaccio 2	15÷40
Setaccio 0.4	7÷22
Setaccio 0,075	2÷12

Gli eventuali inerti di integrazione devono provenire esclusivamente da frantumati di cava (frantumazione 100%) ed essere conformi alle seguenti specifiche:

1. perdita in peso alla prova Los Angeles CNR 34/73 eseguita sulle singole pezzature inferiore al 25%:in peso;
2. sensibilità al gelo (CNR 80/80) inferiore al 30%;
3. coefficiente di imbibizione (CNR fasc. IV/1953) inferiore a 0.015
4. coefficienti di forma Cf e di appiattimento Ca (CNR 95/84) inferiori rispettivamente a 3 ed 1,58.

Per i materiali provenienti da cava, da scavi e/o da banchi alluvionali con elementi tondeggianti, la Direzione Lavori potrà ordinare la parziale o totale aggiunta di elementi frantumati, per assicurare un maggior ancoraggio ed addensamento, intendendo si tale sostituzione/provvista compresa nel prezzo di Elenco.

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

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

Art. 36.2. MODALITÀ ESECUTIVE

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti di compattezza prescritti ed essere ripulito da materiale estraneo. Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm e dovrà presentarsi dopo costipato, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuassi mediante dispositivi spruzzatori. Tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.

Verificandosi comunque eccesso di umidità o danni dovuti al gelo lo strato compromesso dovrà essere rimorso e ricostruito a cura e spese dell'Impresa.

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

La stesa della miscela viene realizzata tramite motograder e successivamente compattata tramite rullo vibrante di carico statico > 20t e rullo gommato statico > 25t sino al raggiungimento di una densità secca uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 98% della densità massima fornita dalla prova AASHO modificata determinata in Laboratorio.

Il valore del modulo di compressibilità ME, misurato con il metodo di cui agli articoli precedenti nell'intervallo compreso fra 0,15 e 0,25 N/mm2 , non dovrà essere inferiore ad 80 N/mm2 . La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di 4,50 di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali. Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una

tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente. Sullo strato di fondazione, compattato in conformità delle prescrizioni avanti indicate, si procederà subito alla esecuzione delle pavimentazioni senza far trascorrere tra le due fasi di lavori un intervallo di tempo troppo lungo.
Ultimate le operazioni di costipamento e rifinitura deve essere eseguita la spruzzatura di un velo protettivo di emulsione acida al 55% in ragione di 0,5 Kg/mq.

ART. 37. CONGLOMERATO BITUMINOSO MODIFICATO, TIEPIDO, (WMA) AD ALTO MODULO, PER STRATO DI BASE E COLLEGAMENTO

Il conglomerato bituminoso sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi conforme alle definizioni riportate nell' Art. 1 delle norme C.N.R., fascicolo n. 4/1953 "norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali", mescolato a caldo con apposito bitume modificato, steso in opera mediante macchina vibro finitrice, compattato con idonei rulli.

Art. 37.1. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Inerti: L'aggregato grosso, ottenuto esclusivamente per frantumazione e costituito da elementi sani, duri, durevoli, poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei, dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

1. perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (C.N.R. 34/1973), inferiore al 25%;
2. indice dei vuoti delle singole pezzature, (C.N.R. 4/1953), inferiore a 0,80;
3. coefficiente di forma (UNI 8520) per ogni classe di aggregati, maggiore di 0,25;
4. coefficiente di appiattimento (UNI 8520) per ogni classe di aggregati, minore di 10;
5. coefficiente di imbibizione (C.N.R. 4/1953), inferiore a 0,015;
6. materiale non idrofilo (C.N.R. 4/1953);
7. materiale che non spoglia in acqua a 40°C (C.N.R. 138/1992).

L'aggregato fino sarà costituito esclusivamente da sabbie di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell' Art. 5 delle norme C.N.R. fascicolo n. 4 del 1953 ed in particolare:

1. equivalente in sabbia (C.N.R. 27/1972), maggiore di 70;
2. materiale non idrofilo (C.N.R. 4/1953);
3. perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sul materiale granulare di origine delle sabbie (C.N.R. 34/1973), inferiore al 25%;

Gli additivi minerali (filler) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica e dovranno risultare alla setacciatura per via secca per il 100% al setaccio n. 40 ASTM, per almeno il 90% al setaccio n. 80 ASTM e per almeno l'80% al setaccio n. 200 ASTM.

I fusi granulometrici delle miscele sono i seguenti, rispettivamente per base e binder:

CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI BASE

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

CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI BINDER

Serie crivelli e setacci U.N.I.	Miscela passante % totale in peso
Crivello 30	100
Crivello 20	80-100
Crivello 15	70-90
Crivello 10	55-75
Crivello 5	35-55
Setaccio 2	25-42
Setaccio 0,4	12-24
Setaccio 0,18	10-15
Setaccio 0,075	6-12

Legante: Il legante sarà costituito da bitumi modificati tiepidi (WMA) ottenuti mediante opportuna additivazione di idonei polimeri al fine di determinare un aumento dell'intervallo di plasticità (riduzione della suscettibilità termica), un aumento dell'adesione ed un aumento della viscosità. La modifica delle proprietà reologiche dovrà garantire una maggiore resistenza alle sollecitazioni ed alla loro ripetizione (comportamento a fatica). Il legante modificato dovrà essere prodotto in appositi impianti capaci di dosare e disperdere perfettamente i polimeri nel bitume e dovrà presentare caratteristiche di costanza qualitativa verificata da laboratori attrezzati. Lo stoccaggio dovrà avvenire in apposito serbatoio riscaldato, coibentato e preventivamente svuotato dal bitume preesistente. I dati della caratterizzazione chimico-fisica e reologica del legante elastomerizzato dovranno rientrare fra quelli di seguito indicati in tabella:

Tipo di prova	**Metodo di prova**	**PmB 30 – 50 / 65 Classe 2**

Punto di rammollimento P.A.	EN 1427	> 65 °C
Penetrazione a 25°C	EN 1426	30 – 50 dmm
Punto di rottura Fraass	EN 12593	< - 10 °C
Viscosità dinamica a 160°C	ASTM D 4402	> 300 mPa*s
Ritorno elastico a 25°C	EN 13398	min. 50%
Stabilità allo stoccaggio:	EN 13399	
sulla penetrazione		± 5 dmm
sul rammollimento		± 5 °C
Invecchiamento (RTFOT)	EN 12607	
sulla penetrazione		> 65% dell'originale
sul rammollimento		± 5°C dall'originale

Conglomerato bituminoso: Il legante sarà compreso il 4,5% e 5,5% in peso degli aggregati.

Il conglomerato bituminoso dovrà avere i seguenti requisiti:

1. il valore della stabilità Marshall (C.N.R. 30-1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 1200 Kg. Il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 400;
2. la resistenza alla prova di trazione indiretta (C.N.R. B.U. 134) a 25°C di almeno 1,5 N/mm^2;
3. la percentuale dei vuoti dei provini Marshall deve essere compresa fra 2 e 6%.
4. la percentuale dei vuoti residui in opera deve essere compresa fra 3 e 7% e comunque la massa volumica del conglomerato in sito non dovrà essere inferiore al 97% della massa volumica dei provini Marshall compattati in laboratorio.
5. la prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni a temperatura ambiente, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati.

La miscela dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche dinamiche: la determinazione del modulo complesso effettuata su provini prelevati da una stesa di prova tra il 15° ed il 20° giorno dalla loro confezione dovrà fornire i valori riportati in tabella:

Temperatura	Modulo complesso
10°C	> 14.000 MPa
25°C	> 7.000 MPa
40°C	> 1.500 MPa

6. determinazione della deformabilità a carico costante (creep). I valori del parametro Jp dovranno essere compresi tra quelli di seguito riportati:

Temperatura	
10°C	1*10E-8 \ 10*10E-8 $cm^2/kg*s$
25°C	1*10E-8 \ 10*10E-7 $cm^2/kg*s$
40°C	1*10E-8 \ 10*10E-6 $cm^2/kg*s$

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

Art. 37.2. MODALITÀ ESECUTIVE

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismo di auto livellamento.
Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa, dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.
La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro. La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità. La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati (comunque con peso non inferiore a 18 ton.) con l'ausilio di rulli a ruote metalliche (comunque con peso non inferiore a 10 ton.), tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili. Al termine della compattazione lo strato dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 98% di quella Marshall, rilevata all'impianto o alla stesa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione secondo la norma B.U. C.N.R. 40-1973, su carote.

ART. 38. CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATI DI USURA ANTISDRUCCIOLO SMA

Art. 38.1. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Lo Splitt-Mastix-Asphalt (SMA) è un conglomerato bituminoso chiuso a scheletro essenzialmente granulare (ovvero avente un quantitativo superiore al 70% di graniglia sul totale degli aggregati lapidei, filler compreso), povero in sabbia e relativamente ricco in mastice di bitume. Lo SMA è composto da una curva abbastanza discontinua i cui vuoti vengono riempiti dal mastice di bitume modificato, filler e fibre, che gli conferiscono elevate proprietà meccaniche, una forte resistenza all'invecchiamento ed un aspetto superficiale rugoso.

Inerti: l'aggregato grosso, ottenuto esclusivamente per frantumazione e costituito da elementi sani, duri, durevoli, poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei, dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

1. il 100% del materiale deve provenire da frantumazione di rocce silicee eruttivo magmatiche, preferibilmente porfiriche;

2. perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature (C.N.R. 34/1973), inferiore od uguale al 20%;
3. coefficiente di levigabilità accelerata (C.N.R. 140), maggiore di 0,45;
4. coefficiente di forma maggiore di 0,15;
5. coefficiente di appiattimento (AFNOR P 18-561) per ogni classe di aggregati, minore di 10;
6. coefficiente di imbibizione (C.N.R. 4/1953), inferiore a 0,015;
7. materiale non idrofilo (C.N.R. 4/1953), con limitazione per la perdita in peso allo 0,7%;

L'aggregato fino sarà costituito da sabbie esclusivamente di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell' Art. 5 delle norme C.N.R. fascicolo n. 4 del 1953 ed in particolare un equivalente in sabbia (C.N.R. 27/1972), maggiore di 70%;

Gli additivi minerali (filler) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica e dovranno risultare alla setacciatura per via secca per il 100% al setaccio n. 40 ASTM, per almeno il 90% al setaccio n. 80 ASTM e per almeno il 80% al setaccio n. 200 ASTM.
La miscela dovrà avere il seguente fuso granulometrico.

Serie setacci ASTM	Maglie (mm)	Passante: % totale in peso 0/12mm
Setaccio	14	100
Setaccio	12.5	90 - 100
Setaccio	8	58 - 83
Setaccio	4	27 - 44
Setaccio	2	20 - 30
Setaccio	1	17 - 24
Setaccio	0,5	13 - 23
Setaccio	0,063	8 - 13

Devono essere impiegate fibre stabilizzanti di materiale plastico o carbonio con punto di fusione superiore ai 220-250°C, il cui tenore sarà regolato in funzione del tipo, ma che dovrà essere compreso tra lo (0.1÷0.7)% in peso.

Legante: Dovranno essere impiegati bitumi modificati tiepidi tipo HARD ottenuti mediante opportuna additivazione di idonei polimeri al fine di determinare un aumento dell'intervallo di elasto-plasticità (riduzione della suscettibilità termica), un aumento dell'adesione ed un aumento della viscosità. La modifica delle proprietà reologiche dovrà inoltre conseguire nei conglomerati bituminosi, una maggiore resistenza alle sollecitazioni ed alla loro ripetizione (comportamento a fatica). Il dosaggio dei polimeri suscettibili di impiego potrà variare a secondo delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e

delle caratteristiche del prodotto, tra il 5 e l'8% sul peso del bitume. Il legante modificato dovrà essere prodotto in appositi impianti capaci di dosare e disperdere perfettamente i polimeri nel bitume e dovrà presentare caratteristiche di costanza qualitativa, verificata da laboratori attrezzati. I dati della caratterizzazione chimico-fisica e reologica del legante elastomerizzato dovranno rientrare fra quelli di seguito indicati:

Tipo di prova	Metodo di prova	Caratteristiche richieste
Punto di rammollimento P.A.	EN 1427	superiore a 75°C
Penetrazione a 25°C	EN 1426	50 - 70 dmm
Punto di rottura Fraass	EN 12593	< -15°C
Viscosità dinamica a 160°C*	ASTM D 4402	superiore a 0,4 Pa*s
Ritorno elastico a 25°C	EN 13398	min. 75%
Stabilità allo stoccaggio:	EN 13399	
- sulla penetrazione		± 5 dmm
- sul rammollimento		± 3°C
Invecchiamento (RTFOT)	EN 12607	
- sulla penetrazione		> 60% dell'originale
- sul rammollimento		± 5°C dall'originale

Conglomerato bituminoso: Il legante non dovrà essere inferiore al 6% in peso degli aggregati.
Il conglomerato bituminoso dovrà avere i seguenti requisiti:

a. resistenza meccanica tale da sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, senza peraltro manifestare comportamenti negativi durante i mesi invernali; il valore della stabilità Marshall (C.N.R. 30-1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 800 Kg. Il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 320;
b. la resistenza alla prova di trazione indiretta (C.N.R. B.U. 134) a 25°C di almeno 0,80 N/mm^2;
c. la deformazione alla prova di impronta (C.N.R. 136-1991) con punzone da 500 mmq a 60°C dopo 60 minuti, deve essere inferiore a 5 dmm;
d. la percentuale dei vuoti dei provini Marshall deve essere compresa fra 3 e 7%.

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.
Si dovrà provvedere alla stesa di una uniforme mano di attacco impermeabilizzante con emulsione di bitume modificato (le caratteristiche di tale bitume sono le stesse di quello usato per il confezionamento

del conglomerato) in ragione di circa kg/m^2 1,0. Si dovrà provvedere quindi al successivo spargimento di uno strato di graniglia 8/12 mm della stessa natura chimica di quella usata per il conglomerato (prebitumata con lo 0,6 - 0,8% di bitume sul peso degli inerti di pen. 50/70 dmm), nella quantità di 8-10 litri/m^2, come strato antiaderente per i mezzi d'opera ed alla sua immediata rullatura per favorirne l'adesione alla mano di attacco.

Art. 38.2. CONTROLLO DEI REQUISITI DI ACCETTAZIONE.

L'impresa ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione. L'impresa è poi tenuta a presentare, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, la composizione delle miscele che intende adottare: ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Impresa ha ricavato la ricetta ottimale. La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove prove. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.
In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione Lavori effettuerà a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

Art. 38.3. PREPARAZIONE E POSA IN OPERA.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismo di autolivellamento.
Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa, dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni. La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro. La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità. La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli a ruote metalliche da 8 - 12 tonnellate a rapida inversione di marcia e con ruote motrici rivolte verso la finitrice. La rullatura dovrà iniziare con il costipamento della giunzione longitudinale con la striscia adiacente, passando quindi sull'altro lato della nuova striscia, procedendo poi gradatamente verso il centro, e tornando infine sulla giunzione. Al termine della compattazione, lo strato dovrà densità uniforme non inferiore al 97% di quella Marshall rilevata all'impianto o alla stesa, con vuoti residui non superiori al 6% dopo 180 giorni dall'apertura al traffico.
Per tutto quanto non previsto nel presente Articolo si farà riferimento al Capitolato tipo dell' A.N.A.S.

ART. 39. PAVIMENTAZIONI E MARCIAPIEDI

La posa in opera delle pavimentazioni di marciapiedi ed aree pedonali/ciclabili in genere dovrà essere eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana e con le prescritte pendenze ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione Lavori. I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessure la benché minima ineguaglianza. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta.

Resta, comunque, contrattualmente stabilito che, per un periodo di almeno tre giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo d'impedire l'accesso di qualunque persona sulle pavimentazioni eseguite. Ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà, a sua cura e spese, ricostruire le parti danneggiate. L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione Lavori campioni dei pavimenti che saranno prescritti. L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire, nel prezzo compreso in Elenco per le singole pavimentazioni, la preparazione e compattazione del sottofondo secondo le disposizioni impartite dalla Direzione Lavori.

Art. 39.1. PAVIMENTAZIONE IN BATTUTO DI CEMENTO.

Il massetto in conglomerato cementizio, dello spessore non inferiore a cm.10, verrà finito con la stesa uno strato di malta cementizia grassa ed un secondo strato di cemento e quindi lisciato, rigato, rullato o finito a bocciardato secondo quanto prescriverà la Direzione Lavori. La superficie delle pavimentazioni trattate agli ossidi e quarzo dovrà presentare colore e grana uniforme come prescritto dalla D.L.

Il massetto sarà armato con rete metallica antiritiro spessore 4-6 mm maglia 20x20 cm, tutti i getti saranno separati da giunti di dilatazione in PVC, o latro approvato, ogni 12 m² di pavimentazione, il tutto come previsto e compreso nel relativo prezzo di Elenco.

Art. 39.2. PAVIMENTAZIONI IN ASFALTO.

Il sottofondo delle pavimentazioni in asfalto sarà formato con conglomerato cementizio dosato a 200 kg ed avrà lo spessore minimo di cm. 10 armato con rete spessore 4 mm maglia 20 x 20cm. Su di esso sarà colato uno strato dell'altezza di cm. 2-3 di pasta d'asfalto, e graniglia, e sabbia silicea, opportunamente dosati, o di conglomerato del tipo prescritto per manto di usura fine per marciapiedi.

Art. 39.3. PAVIMENTAZIONI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

Sul sottofondo opportunamente lisciato e rullato, verrà steso uno strato di 5 cm minimo di conglomerato bituminoso tipo "Binder chiuso 0/15 mm" previa mano di attacco di emulsione come necessario. Per il

conglomerato si osserveremo le caratteristiche di qualità dei materiali e le modalità di posa descritte agli articoli precedenti.

Art. 39.4. PAVIMENTAZIONI IN ELEMENTI AUTOBLOCCANTI

Saranno costituite da masselli in cls vibrocompresso ad alta resistenza posati ed inseriti ad incastro autobloccante, previa preparazione del sottofondo, secondo le tipologie, dimensioni, disegno, forma e colore prescritti in progetto o dalla Direzione Lavori. Gli elementi avranno le caratteristiche e lo spessore prescritto in Elenco, comunque non inferiore a cm 6, per le vari e classi pedonali o carrabili e dovranno rispondere alla norma UNI EN 1338 con Fabbricante certificato da Sistema di Qualità a norma UNI EN ISO 9001 e di Marchio di Qualità. Gli elementi saranno distinti in tipo corrente "monostrato" e tipo "alta resistenza" con superficie antiusura trattata a granuli di quarzo per uno spessore di almeno 5 mm. I prezzi in Elenco comprendono: la preparazione e compattazione del piano di posa naturale o il cls (ed eventuale stesa di geotessuto ove specificato e compensato), la stesa del sottofondo in sabbia grossa o pietrischetto o in sabbia- cemento (ove prescritto dalla D.L.) di cm 4-5, il taglio a misura dei masselli ove necessario, la rullatura e battitura del piano finito, la sigillatura dei giunti con sabbia fine o sabbia-cemento per riprese successive fino a completo intasamento delle fughe, la sigillatura di tagli, cordonature orlature, bordi chiusini etc. con cemento colorato ove prescritto.

Art. 39.5. PAVIMETAZIONI IN PIETRA

La pavimentazione verrà posata su sottofondo in cls armato, dello spessore minimo di cm 10, aventi le caratteristiche sopra descritte per il battuto in cemento previa preparazione e rullatura del piano di posa naturale. Le lastre verranno disposte per file parallele, di spessore costante, ad opera incerta, a correre, a spina o secondo disegno di progetto o disposto dalla Direzione Lavori, ravvicinate in modo che risultino le minime fugature che verranno successivamente riempite con malta liquida o pasta di cemento colorato come prescritto dalla Direzione Lavori. Le superfici dei lastricati dovranno essere conformi alle pendenze ed alle sagome di progetto. Tutte le presenti prescrizioni valgono per pietre fornite dall'Impresa e per quelle di recupero o fornite dall'Amministrazione che saranno preventivamente ricondotte al grado di finitura previsto, stabilito e compensato con i prezzi di Elenco.

Art. 39.6. PAVIMENTAZIONI IN CUBETTI DI PORFIDO

I cubetti saranno posti in opera su letto di sabbia grossa o sabbia-cemento dello spessore necessario affinché risulti di 4-5 cm dopo battitura, pulita e scevra da impurità, previa preparazione del sottofondo in misto stabilizzato o cementato o in conglomerato cementizio come prescritto ai relativi articoli. I cubetti saranno disposti a "file parallele" o "archi contrastanti", come disposto, in modo che l'incontro dei cubetti

avvenga sempre ad angolo retto ed pressoché a contatto prima della battitura. Dopo una triplice battitura, che sarà eseguita a mano sulla linea da un numero di operaio adeguato alla larghezza e che lavorano contemporaneamente con mazzaranga del peso di 25-30 Kg o con adeguati piatti meccanici vibranti, le connessioni fra cubetti non dovranno risultare in nessun punto superiori a 10 mm.

La battitura avverrà previa stesa di sabbia o sabbia - cemento a seconda che le fughe vengano intasate a sabbia o sigillate a boiacca di cemento.

La sigillatura delle fughe verrà eseguita dopo venti giorni dall'apertura; saranno preventivamente riparati tutti gli eventuali danni e/o avvallamenti, la superficie verrà quindi lavata con acqua in pressione in modo da liberare le fughe per almeno 3 cm di profondità. A tratto asciugato, si procederà alla sigillatura con semplice sabbia fine, con boiacca cementizia, con pasta di bitume a caldo o emulsione bituminosa a freddo, secondo prescrizioni, procedendo quindi alla saturazione con sabbia ed alla successiva pulizia delle superfici.

Art. 39.7. PAVIMENTAZIONI IN ACCIOTTOLATO

I ciottoli saranno posati su letto di sabbia di circa 10-12 cm ovvero su letto in malta idraulica, di conveniente spessore, previa preparazione del sottofondo in misto stabilizzato o cementato o in conglomerato cementizio come prescritto ai relativi articoli. I ciottoli dovranno essere scelti di dimensioni il più possibile uniformi, colorazione/assortimento come prescritto, disposti di punta con la faccia più regolare a formare il piano di calpestio ed accostati. Dopo la battitura, verranno sigillati con boiacca o pasta cementizia ed accuratamente ripuliti a consolidamento avvenuto. A lavoro finito i ciottolo dovranno presentare superficie uniforme e regolare secondo i profili e le pendenze prescritte.

ART. 40. ORLATURE E CORDONATURE

Le orlature dei marciapiedi aiuole e banchine potranno essere realizzate con masselli di pietra o con elementi prefabbricati in calcestruzzo. Tutte le curve e/o pezzi speciali delle orlature e cordonature, di qualsiasi tipo, forma e dimensione, per formazione di curve, pendenze, passi carrabili etc. si intendono compensati nei prezzi unitari di Elenco salvo nei casi espressamente/diversamente specificati nell'Elenco stesso.

Art. 40.1. ORLATURE IN MASSELLI DI PIETRA.

Potranno essere realizzate con travertini, basalti, porfidi, graniti, dioriti, sieniti, pietra della Lessinia o con altre pietre di caratteristiche meccaniche non inferiori. Le orlature saranno distinte, così come previsto dalle vigenti norme UNI, nei seguenti assortimenti:

Larghezza (cm)	Altezza (cm)	Lunghezza minima (cm)

12/15	20	50
12/15	25	60
15/18	25	80
20	25	100

In ogni pezzo di orlatura la faccia vista orizzontale e quella verticale dovranno essere lavorate a punta fine come, altresì, dovrà essere lavorata a punta fine anche la faccia verticale interna opposta all'alzata per una profondità di almeno 3 cm al fine di realizzare uno spigolo perfettamente rettilineo e parallelo a quello esterno.

Le orlature saranno collocate su un massetto di conglomerato cementizio, perfettamente allineate e con altezza costante rispetto al piano stradale con i giunti, tra gli elementi, lavorati a scalpello a perfetta squadra ed attestati e spaziati di 5 mm; il giunto sarà poi riempito con malta cementizia a kg. 400 di cemento per metro cubo di impasto successivamente stilata nella parte a vista.

Art. 40.2. ORLATURE IN ELEMENTI PREFABBRICATI

Le orlature in elementi prefabbricati, realizzate in conglomerato cementizio vibrocompresso, avranno le dimensioni, forma e finitura previste nell'Elenco dei prezzi e/o nel progetto ed una lunghezza non inferiore a cm. 100 eccetto che nei tratti in curva, nei pezzi speciali e nei casi particolari. La collocazione avverrà come precedentemente descritto per le orlature in masselli di pietra.

ART. 41. LAVORI COMPENSATI A CORPO

I lavori a corpo saranno eseguiti secondo i disegni di progetto e secondo le condizioni stabilite nel contratto e nell'allegato Capitolato ed Elenco Prezzi.

La Direzione Lavori impartirà, all'atto esecutivo tutte le indicazioni e le prescrizioni che riterrà opportune intendendosi tutte le spese e gli oneri necessari all'esecuzione dei lavori compresi nel prezzo a corpo in Elenco, quale che sia il metodo da applicarsi ed i relativi oneri.

ART. 42. ART. 26 - LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI IN CAPITOLATO

Per tutti gli altri lavori non previsti nel presente Capitolato, nei prezzi d'Elenco e non specificati e descritti nei precedenti articoli, che si rendessero necessari, si seguiranno, nell'ordine, le norme:

1) del Capitolato/i tipo/ dell'Amministrazione Appaltante.

2) del Capitolato tipo dell'A. N. A. S.

CAPITOLO III

NORME PER LA MISURAZIONE E LA VALUTAZIONE DEI LAVORI

ART. 43. NORME GENERALI

I prezzi contrattuali, al netto del ribasso d'asta o di aumento contrattuale, sono comprensivi di tutti gli oneri generali e speciali specificati negli atti contrattuali e nel presente Capitolato e di ogni altro onere che, pur se non esplicitamente richiamato, deve intendersi consequenziale nella esecuzione e necessario per dare il lavoro completo e finito a perfetta regola d'arte.

Nei prezzi contrattuali sono dunque compensate tutte le spese principali ed accessorie, le forniture, i consumi, la mano d'opera, il carico, il trasporto e lo scarico, ogni lavorazione e magistero per dare i lavori ultimati nel modo prescritto, tutti gli oneri ed obblighi precisati nel presente Capitolato Speciale, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

I lavori saranno pagati in base alle misure fissate negli elaborati di progetto anche se le stesse, all'atto della misurazione, dovessero risultare superiori; potrà tenersi conto di maggiori dimensioni soltanto nel caso che le stesse siano state ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà prestarsi, a richiesta della Direzione Lavori, ai sopralluoghi che la stessa ritenga opportuno per le misurazioni dei lavori ed in ogni caso l'Appaltatore stesso potrà assumere l'iniziativa per le necessarie verifiche quando ritenga che l'accertamento non sia più possibile con il progredire del lavoro.

Per tutte le opere oggetto dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche o a numero o a peso in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi.

ART. 44. DEMOLIZIONI, SCARIFICHE E FRESATURE

I prezzi fissati in Elenco per la demolizione delle murature o strutture o roccia compatta si applicheranno al volume o alla superficie effettiva delle strutture o delle murature da demolire secondo quanto specificato in Elenco Prezzi e negli articoli del presente Capitolato.

La demolizione di fabbricati e manufatti di importanza verrà compensata a m^3 vuoto x pieno, come indicato nei prezzi in Elenco, includendosi anche tutte le opere provvisionali necessarie per l'esecuzione in sicurezza.

La demolizione/rimozione di recinzioni, tubazioni, condotte e canalette, di qualsiasi genere, sarà compensata ai prezzi di Elenco per metro lineare di sviluppo effettivo comprendendosi anche i manufatti minori e piccole opere afferenti con esclusione di quelli isolati di cubatura superiore a 1 m^3. In taglio/rimozione/demolizione di pali e di piante di alto fuso H > m 4-5 m verrà compensata secondo le voci in Elenco.

La demolizione, scarifica e fresatura di pavimentazioni stradali verrà compensata per metro quadro di superficie effettiva, fino alla profondità massima indicata dai prezzi in Elenco e/o ordinata dalla Direzione Lavori, intendendosi compensati il taglio della pavimentazione, l'accatastamento ed il trasporto a rilevato o a rifiuto dei materiali di risulta e tutte le lavorazioni da eseguirsi anche in presenza di traffico.

I prezzi delle lavorazioni di cui sopra comprendono, oltre ai compensi per gli oneri ed obblighi specificati negli articoli del presente Capitolato, anche gli eventuali ponti di servizio, impalcature e sbadacchiature, la necessaria segnaletica, gli oneri di trasporto e di conferimento a discarica e quanto altro occorre all'esecuzione dei lavori in sicurezza. I materiali utilizzabili che, ai sensi del suddetto articolo, dovessero venire reimpieghi dall'Appaltatore, a semplice richiesta della Direzione Lavori, verranno addebitati all'Appaltatore stesso, considerandoli come nuovi, in sostituzione dei materiali che egli avrebbe dovuto provvedere, e cioè allo stesso prezzo fissato per questi nell'Elenco, ovvero, mancando esso, al prezzo commerciale al netto del ribasso d'asta o dell'aumento contrattuale.

ART. 45. SCAVI

Oltre gli obblighi particolari di cui al presente Capitolato, con i prezzi di Elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante di modeste dimensioni, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per l'eliminazione di trovanti fino alla dimensione di 1 m^3;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte, che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
- per palleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro o trasporto a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro intorno alle murature attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, comprese composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamenti, 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 e sia per la formazione di passaggi, attraversamenti etc.;
- per indennità ed occupazioni temporanee di aree pubbliche o private come necessario per l'esecuzione dei lavori;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi e per il trasporto e movimentazione dei materiali al luogo di utilizzo e/o discarica.

Saranno compensate separatamente, per m² di superficie effettiva secondo le voci in Elenco, le armature e le puntellature riconosciute necessarie per l'esecuzione degli scavi dalla Direzione Lavori, oltre / eccedenti le quote, le misure e le provvisioni specificate in Elenco Prezzi per le singole voci.

Nel caso di scavi eseguiti oltre le dimensioni indicate senza preventiva autorizzazione della Direzione Lavori, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso per il maggior lavoro effettuato e dovrà, a sua cura e spese, rimettere in sito le materie scavate in eccesso.

I materiali provenienti dagli scavi, se riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori, saranno utilizzati per quelle categorie di lavoro per le quali e' possibile l'impiego. E' a carico dell'Appaltatore e compreso nei prezzi degli scavi, salvo il caso che l'Elenco Prezzi ne disponga diversamente, l'onere per il carico l'accatastamento, il trasporto a rilevato o rinterro, la movimentazione e lo scarico delle materie scavate, fino alla distanza di 10 Km, per quelle idonee da riutilizzare nell'ambito del cantiere e/o su altri lotti e/o comunque ai luoghi indicati dalla Direzione Lavori, e fino a discarica, procurata a cura e spese dell'Appaltatore e senza limiti di distanza, per le materie non idonee o rifiutate dalla Direzione Lavori. I prezzi di Elenco relativi agli scavi a sezione obbligata, ristretta e di fondazione comprendendo anche il rinterro delle opere, e il trasporto a rilevato o a rifiuto del materiale eccedente come sopra detto secondo prescrizioni di Capitolato e della Direzione Lavori. Gli scavi per la formazione o la ripresa di cunette, fossi e canali di pertinenza stradale verranno generalmente compensati con il prezzo degli scavi di sbancamento se l'area di impianto e la sezione trasversale consentono l'accesso ai mezzi meccanici in concomitanza con lo scavo generale di sbancamento della strada; verranno invece compensati come scavi a sezione obbligata o ristretta quelli relativi a fossi o canali isolati o con sezione inferiore a 1 m² o larghezza inferiore a 1m e che richiedano il sollevamento del materiale per l'esecuzione.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

a) il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore all'atto della consegna ed all'atto della misurazione;
b) gli scavi di fondazione saranno computati a pareti verticali 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;
c) negli scavi a sezione obbligata, ristretta occorrenti per la costruzione di opere in sottosuolo, quali fognature, acquedotti, etc. la larghezza degli stessi verrà misurata, qualora non diversamente specificato e qualora l'onere dello scavo non sia compreso nel prezzo di Elenco per la tubazione e salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori, e dipendentemente dai mezzi impiegati cosi come segue:
    - profondità di scavo sino a m 0,60: diametro esterno tubo aumentato di cm 20 con un minimo contabile di cm 40;

- profondità di scavo da m 0,60 a m 1,50: diametro esterno tubo aumentato di cm 40 con un minimo di cm 70;
- profondità di scavo oltre m 1,50: diametro esterno tubo aumentato di cm 60 con un minimo contabile di cm 90.

Al volume cosi 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 col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo. Tuttavia per 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 fino ad un massimo contabilizzabile di un metro dalla parete/i della struttura.

I prezzi di Elenco relativi agli scavi 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 ad esso del relativo prezzo di Elenco. Qualora lo scavo venga ordinato dalla Direzione Lavori con pareti a scarpata, il volume dello scavo di scampanatura sarà aggiunto a quello precedentemente computato.

d) scavi subacquei.

I sovrapprezzi per scavi subacquei in aggiunta al prezzo degli scavi di fondazione saranno pagati a m³. con le norme e modalità prescritte nel presente articolo, lett. (b) e per zone successive a partire dal piano orizzontale a quota m 0,20 sotto il livello normale delle acque nei cavi, 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 fra il piano superiore e il piano immediatamente inferiore che delimitano la zona stessa, come e' indicato nell'Elenco Prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo eseguito entro ciascuna zona risulterà definita dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione del corrispondente prezzo di Elenco. Saranno compensati separatamente, secondo i prezzi in Elenco, le apparecchiature e gli impianti di drenaggio e sollevamento temporanei delle acque (Well Points) necessari per l'esecuzione degli scavi subacquei.

ART. 46. RILEVATI E RINTERRI

Il volume dei rilevati e dei rinterri sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore all'atto della consegna ed all'atto della misurazione; per volumi di limitata entità e/o di sagoma particolare e' consentita la determinazione del volume dei rilevati con metodi geometrici di maggiore approssimazione.

Il volume dei rilevati e dei rinterri eseguiti con materiali provenienti da cave di prestito, sarà ricavato per differenza tra il volume totale del rilevato ed il volume degli scavi contabilizzati e ritenuti idonei dalla

Direzione Lavori; il computo del volume si intende per materiale reso in opera senza tenere conto di maggiori volumi dovuti ad assestamenti naturali e/o compattazioni.

Nel prezzo dei rilevati eseguiti con materiali provenienti da cave di prestito sono compresi gli oneri relativi all'acquisto dei materiali idonei in cave di prestito private, alla sistemazione delle cave a estrazione ultimata, al pagamento delle spese per permessi e diritti per estrazione da fiumi e simili e da aree demaniali, per indennità e occupazioni temporanee di arre private e, per quanto applicabili, gli oneri citati per gli scavi di sbancamento.

Salvo che l'Elenco Prezzi non disponga diversamente, il prezzo relativo alla sistemazione dei rilevati comprende anche l'onere della preparazione del piano di posa, consistente ad esempio nell'eliminazione di piante, erbe, radici, nonché di materie contenenti sostanze organiche. Gli scavi per la preparazione del piano di posa verranno contabilizzati da piano compagna fino alla profondità prescritta dalla Direzione Lavori. Qualora tale profondità sia inferiore a cm. 20 il volume di scavo non verrà computato intendendosi tale avere compreso nella voce di Elenco relativa alla preparazione/compattazione del piano di posa. Nella formazione dei rilevati e rinterri e' anche compreso l'onere della stesa a strati negli spessori prescritti, l'innaffiatura, la compattazione, etc., la formazione delle banchine e dei cigli, e la profilatura delle scarpate. Nei rilevati, inoltre, non sarà contabilizzato lo scavo di cassonetto per la sovrastruttura stradale ed il volume dei rilevati sarà considerato per quello reale, dedotto, per la parte delle carreggiate, quello relativo al cassonetto. Dal computo del volume dei rilevati non dovranno essere detratti i volumi occupati da eventuali manufatti qualora la superficie della sezione retta degli stessi sia inferiore a 1,0 m².

I rinterri conseguenti a scavi di fondazione delle strutture e opere d'arte in genere o a sezione obbligata/ristretta per la posa di condotte, tubazioni, impianti e relativi manufatti, non saranno contabilizzati ma si intendono compresi e compensati nei prezzi di Elenco relativi a tali scavi.

ART. 47. COMPATTAZIONE DEL PIANO PI POSA DI RILEVATI E FONDAZIONI STRADALI IN TRINCEA

La preparazione, innaffiatura e compattazione meccanica del piano di posa del rilevato o del piano del cassonetto in trincea sarà valutata a metro cubo o a metro quadro secondo quanto previsto nell'Elenco Prezzi, quando detta compattazione venga esplicitamente ordinata dalla Direzione Lavori. Tale voce verrà computata ai prezzi di Elenco in base alla superficie o volume effettivi lavorati e dedotti dalle sezioni di progetto e/o ordinate dalla Direzione Lavori.

ART. 48. MURATURE E INTONACI

Le murature in genere di qualsiasi tipo, forma e dimensione - rette o curve - saranno misurate geometricamente a volume o a superficie, secondo i tipi e le categorie specificati alle voci in Elenco Prezzi, dedotti gli eventuali intonaci ed i vani superiori a 1 m² nonché i materiali di differente natura. Per tutte le

opere si intenderanno sempre compresi ogni onere per impalcature e ponteggi di servizio di qualsiasi importanza per il carico ed la movimentazione dei materiali fino ad una altezza di 3 m nonché per l'esecuzione delle forme, fori, nicchie, drenaggi, incassi e quanto altro necessario a dare il lavoro finito a regola d'arte. La finitura faccia a vista, la stuccatura e la pulizia finale delle murature si intende sempre compresa nelle murature eseguite in pietra da tagli salvo diversa specificazione o separato compenso indicato in Elenco Prezzi.

Gli intonaci di qualunque tipo saranno valutati per m² di superficie effettiva, sia piana che curva, senza detrazione delle rientranze e di vani superiori a 1 m².

ART. 49. CONGLOMERATI CEMENTIZI

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, sbalzi, opere in elevazione di qualsiasi tipo ecc., ed i conglomerati cementizi in genere, costruiti di getto in opera, saranno valutati in base alle dimensioni prescritte senza detrazione del volume occupato dall'armatura metallica escludendosi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori ed escludendosi anche dagli oneri la fornitura e posa in opera degli acciai per cementi armati, che verranno considerati a parte. Nei prezzi di Elenco dei calcestruzzi dei conglomerati cementizi, armati o meno, sono anche compresi e compensati la fornitura e la posa in opera di tutti i materiali necessari, la mano d'opera, i ponteggi, le attrezzature ed i macchinari e gli eventuali additivi per la confezione, salvo quelli specificatamente richiesti dalla Direzione Lavori, ed in genere tutti gli obblighi ed oneri esecutivi particolarmente riportati agli articoli del presente Capitolato Speciale. Sono, altresì, compresi, se non diversamente disposto in Elenco Prezzi, gli stampi di ogni forma, i casseri, le casseforme di contenimento, le puntellature e le centinature di ogni forma e dimensione, il relativo disarmo, nonché l'eventuale rifinitura dei getti, dei giunti, e la predisposizione di tracce, fori e incassi secondo prescrizioni di progetto e della Direzione Lavori. Nei prezzi di Elenco si intendono inoltre compensati tutti gli oneri relativi all'ottenimento delle classi di finitura delle superfici previste dagli elaborati di progetto o ordinate dalla Direzione Lavori. Gli elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietre artificiali), verranno misurati considerando il minimo parallelepipedo retto di base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo ed il prezzo dovrà ritenersi comprensivo, oltre che dell'armatura metallica, anche di ogni onere di collocazione.

ART. 50. CASSEFORME - ARMATURE - CENTINATURE

Le casseforme ed armature secondarie, ove il relativo onere non fosse compreso nel prezzo dei calcestruzzi e/o conglomerati, saranno valutate in base allo sviluppo delle facce a contatto del calcestruzzo e/o conglomerato. L'onere delle armature principali di sostegno e delle casseforme per i getti di conglomerato cementizio, semplice od armato, a qualunque altezza, e' compreso in genere nei prezzi di Elenco relativi a detti getti e, nel caso di valutazione scorporata delle casseforme, nel prezzo relativo a queste ultime.

Lo stesso vale per le armature di sostegno delle casseforme per piattabande, travate e sbalzi, o di sostegno della centinatura per volte, per opere fino a 12.00 m. di luce netta o di aggetto. Per luci maggiori le armature principali di sostegno saranno compensate a parte e saranno valutate con i criteri che, caso per caso, verranno appositamente stabiliti.

ART. 51. ACCIAIO PER STRUTTURE IN C.A. E C.A.P.

La massa delle barre di acciaio normale per l'armatura delle strutture in conglomerato cementizio verrà determinata mediante la massa teorica corrispondente alle varie sezioni resistenti e le lunghezze risultanti dai calcoli e dagli esecutivi approvati, trascurando le quantità superiori, gli sfridi, le legature e le sovrapposizioni non previste ne' necessarie. Resta inteso che l'acciaio per cemento armato ordinario sarà dato in opera nelle casseforme, con tutte le piegature, le sagomature, le giunzioni, le sovrapposizioni e le legature prescritte ed in genere con tutti gli oneri previsti nel presente Capitolato Speciale.
La massa dell'acciaio armonico per l'armatura delle strutture in conglomerato cementizio precompresso verrà determinata in base alla sezione utile dei fili per lo sviluppo teorico dei cavi tra le facce esterne degli apparecchi di bloccaggio per i cavi scorrevoli e tra le testate delle strutture per i fili aderenti.

ART. 52. IMPERMEABILIZZAZIONI E GIUNTI

Le impermeabilizzazioni verranno valutate in base alla loro superficie effettiva, senza deduzione dei vani per camini, canne, lucernari ed altre parti emergenti, purché non eccedenti ciascuna la superficie di 1,00 m²; per le parti di superficie maggiore di 1,00 m²., verrà detratta l'eccedenza; non si terrà conto, inoltre, delle sovrapposizioni, dei risvolti e degli oneri nascenti dalla presenza dei manufatti emergenti.
Nei prezzi di Elenco dovranno intendersi compresi e compensati gli oneri di cui agli articoli del presente Capitolato Speciale ed, in particolare la preparazione dei supporti, la formazione dei giunti e la realizzazione dei solini di raccordo.
I giunti waterstop verranno compensati per metro lineare di sviluppo effettivo risultante dagli elaborati approvati intendendosi compresi tutti gli oneri per sovrapposizioni, sfidi, piegature e quanto altro necessario per la lavorazione completa e finita in opera.

ART. 53. TUBAZIONI

Le tubazioni in genere verranno valutate in base al tipo e diametro secondo la loro lunghezza ed i prezzi di Elenco compensano tutti gli oneri previsti agli articoli del presente Capitolato Speciale, inclusi gli scavi ed i successivi rinterri, lo smaltimento dei materiali eccedenti, i sottofondi, i rivestimenti in calcestruzzo, o la sabbiatura. Sarà, inoltre compreso, se non diversamente stabilito, l'onere delle protezioni, degli isolamenti e delle colorazioni distintive nonché dei necessari collegamenti alla rete. La valutazione delle tubazioni in

grès, in cemento ed in cemento sarà fatta a ml., misurando la lunghezza delle tubazioni sull'asse senza tenere conto delle parti sovrapposte. Per le tubazioni in grès, i pezzi speciali, se non diversamente stabilito nell'Elenco prezzi, saranno valutati ragguagliandoli alla tubazione stessa di pari diametro, con le quantità riportate nel seguente prospetto:

- curve semplici a 45°	m 1,50	- ispezioni con tappo	m 2,00
- tappi panelli	m 0,25	- riduzioni	m 1,00
- giunti semplici	m 1,50	- giunti a squadra	m 2,00
- curve semplici a 45°	m 2,50	- sifone verticale	m 5,00
- curve a squadro a 90°	m 2,50	- sifone orizzontale	m 8,00

La valutazione delle tubazioni metalliche sarà fatta in base alla loro massa e/o diametro secondo il loro sviluppo in lunghezza misurata sull'asse delle tubazioni stesse senza tenere conto delle parti sovrapposte, in base ai tipi approvati dalla Direzione Lavori; è compreso nei prezzi di elenco, se non diversamente disposto, l'onere dei materiali di giunzione e la relativa posa in opera comprensiva di tutti gli accessori necessari (staffe, collari, supporti, ecc.).

Nel caso di valutazione in base alla massa si terra conto unicamente delle tubazioni e dei pezzi di giunzione (flange, controflange, ecc.) con esclusione del piombo, della canapa, degli anelli di gomma, ecc. L'onere della fornitura dei pezzi speciali e' compreso, se non diversamente stabilito dall'Elenco nel prezzo delle tubazioni stesse.

Per le tubazioni in acciaio se l'onere dei pezzi speciali risultasse non incluso nel prezzo e se la valutazione fosse prevista in base alla massa, i pezzi speciali verranno valutati per una massa pari a quella reale moltiplicata per 2 nel caso di pezzi speciali di tipo semplice (curve, riduzioni, raccordi, ecc.) per 2,25 nel caso di pezzi speciali ad una diramazione e per 2,50 per quelli a due diramazioni; se, invece la valutazione fosse prevista in base alla lunghezza, i pezzi speciali verranno valutati in base ad una lunghezza pari a quella reale, presa nella maggiore dimensione, moltiplicata per i coefficienti precedentemente riportati nel caso di valutazione in base alla massa.

Per le tubazioni in ghisa se l'onere dei pezzi speciali risultasse non incluso nel prezzo degli stessi e se non diversamente stabilito nell'Elenco Prezzi, saranno valutati ragguagliandoli alla tubazione stessa di pari diametro, con le quantità riportate nel seguente prospetto:

- flange di riduzione - piatti di chiusura m 1,50
- riduzione a due flange m 2,50
- giunzioni ad una flangia m 2,25
- manicotti a due bicchieri m 3,00
- curve a due bicchieri m 3,50
- T a due bicchieri o a tre bicchieri m 5,00

- riduzioni a due bicchieri m 3,25.

La valutazione delle tubazioni in PVC, in polietilene, in PRFV, ecc. sarà fatta a ml., misurando la lunghezza delle tubazioni sull'asse senza tenere conto delle parti sovrapposte. Per le tubazioni in PVC, se non diversamente stabilito nell'Elenco prezzi, i speciali saranno valutati ragguagliandoli alla tubazione stessa di pari diametro, con le quantità riportate nei seguenti prospetti:

a) Tubi in PVC tipo UNI EN 1452-2 (per fluidi in pressione)
b) Tubi in PVC tipo UNI EN 1329-1 (per condotte di scarico dei fluidi)
c) Tubi in PVC tipo UNI EN 1401-1 (per condotte di scarico interrate)

ART. 54. OPERE E IN FERRO E BARRIERE METALLICHE

I lavori in ferro profilato o tubolare ed i manufatti in genere saranno valutati a peso ed i relativi prezzi applicati al peso effettivamente determinato prima della posa in opera mediante pesatura diretta a spese dell'Impresa o mediante dati riportati da tabelle ufficiali U.N.I.
I prezzi comprendono pure, oltre la fornitura, la posa in opera, i materiali, ferramenta inclusa, le lavorazioni accessorie, l'esecuzione dei necessari fori, la saldatura chiodatura e ribattitura, le armature di sostegno e le impalcature di servizio, gli sfridi di lavorazione e una triplice mano di verniciatura di cui la prima di antiruggine e le due successive di biacca ad olio, od altra vernice precisata nell'Elenco prezzi e/o indicata dalla Direzione Lavori. Le recinzioni, e le barriere di sicurezza verranno pagati a m² o a ml secondo i tipi e le specifiche di Capitolato e di Elenco Prezzi intendendosi inclusi tutti gli oneri, i materiali i pezzi speciali ed i lavori accessori necessari a dare il lavoro finito in opera secondo le specifiche e gli elaborati costruttivi approvati dalla Direzione Lavori.

ART. 55. GABBIONI

I gabbioni saranno misurati per metro cubo in opera. Nel prezzo si intendono compresi e compensati tutti gli oneri per materiali e posa in opera, lo scavo fino alla profondità di 0.20m, la preparazione/compattazione del piano di appoggio, la formazione e legatura delle gabbionate secondo i tipi, forma e dimensioni specificate in progetto nonché tutte le opere provvisionali necessarie all'esecuzione del lavoro.

ART. 56. VESPAI E DRENAGGI

Nei prezzi dei vespai e dei drenaggi è compreso ogni onere per la fornitura di materiale e posa in opera come prescritto agli articoli del presente Capitolato e degli elaborati esecutivi di progetto.

I vespai in laterizi saranno valutati a m². di superficie dell'ambiente. I vespai di ciottoli o pietrame saranno invece a m³ di materiale in opera. I drenaggi compensati a m³ o ml secondo i prezzi di Elenco e comprenderanno l'esecuzione dello scavo ed il successivo rinterro, la fornitura e posa degli inerti, della tubazione drenante e dell'eventuale rivestimento con geotessuto come specificato nonché le necessarie opere per il raccordo alla rete di scarico.

ART. 57. SISTEMAZIONE DI TERRENO VEGETALE

Art. 57.1. SEMINAGIONI E PIANTAGIONI

Le seminagioni sulle scarpate dei rilevati saranno valutate a superficie per la proiezione orizzontale delle scarpate stesse, mentre le piantagioni saranno valutate a numero di piantine attecchite. Nei relativi prezzi, oltre la fornitura dei semi e delle piantine, è compresa la preparazione del terreno ed ogni onere per la piantagione necessaria a dare il lavoro finito. Nelle vimminate è pure compreso ogni onere e garanzia per l'attecchimento; la valutazione verrà fatta per m².

Ove specificato in Elenco Prezzi, la stesa e sistemazione di terreno vegetale verrà computata per m² di superficie effettiva o per m³ di materiale in posto per gli spessori indicati in progetto e/o dalla Direzione Lavori intendendosi incluso ogni onere per dare il lavoro finito e pronto per la successiva semina e/o impianto come da Elenco Prezzi. Le attrezzature e le forniture di materiali per arredo verranno valutate per unità secondo da relative voci in Elenco Prezzi.

ART. 58. SOVRASTRUTTURA E PAVIMENTAZIONI STRADALI

Art. 58.1. FONDAZIONI IN TERRA STABILIZZATA O MISTO CEMENTATO

Queste voci verranno computate per m² o per m³ di opera finita secondo gli spessori indicati in Elenco prezzi e/o ordinati dalla Direzione Lavori. Il prezzo della fondazione comprende tutti gli oneri per:

- studio granulometrico della miscela e le eventuali prove richieste sia in via preliminare che in corso d'opera;
- la fornitura degli inerti delle qualità e quantità prescritte dal Capitolato, nonché la fornitura del legante e dell'acqua;
- il nolo del macchinario occorrente per la confezione, il trasporto e posa in opera;
- l'innaffiatura e la compattazione secondo prescrizioni;
- la formazione delle sagome e delle pendenze previste;
- l'eventuale riprese di giunti e discontinuità;
- tutta la mano d'opera occorrente per i lavori suindicati, ed ogni altra spesa ed onere per dare il lavoro finito in opera compreso quello della stesa in due strati, se ordinato dalla Direzione Lavori.

Lo spessore sarà valutato in base a quello prescritto con tolleranza non superiore a 1cm purché le differenze si presentino saltuariamente e non come regola costante. In questo caso non si terrà conto delle eccedenze, mentre si dedurranno le deficienze riscontrate.

Art. 58.2. PAVIMENTAZIONI STRADALI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO E BITUMINOSO

I trattamenti superficiali, le penetrazioni, i manti di conglomerato, le pavimentazioni cementizie ed in genere qualunque tipo di pavimentazione di qualsiasi spessore verranno di norma misurati in ragione della superficie effettiva intendendosi tassativi gli spessori prescritti e nel relativo prezzo unitario sarà compreso ogni magistero e fornitura per dare il lavoro completo con le modalità e norme indicate. Per i conglomerati, ove l'Elenco prezzi lo prescriva, la valutazione sarà fatta a volume. Qualora i quantitativi di legante o di materiale di aggregazione stabiliti variassero, ovvero, nel caso dei manti a tappeto o di conglomerati a masse aperte o chiuse da misurarsi a superficie, si modificassero gli spessori, si farà luogo alle relative detrazioni analogamente a come su espresso.
Si intendono anche compresi e compensati nei prezzi di Elenco, oltre agli oneri sopra descritti per la fondazione stradale, tutti i necessari tagli e riprese di giunti, la pittura e la stesa di emulsioni di adesione come specificato nonché l'eventuale stesa dello spessore finito in due successivi strati se ordinato dalla Direzione Lavori.

ART. 59. PAVIMENTAZIONI E MARCIAPIEDI

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per m² di superficie effettiva a vista qualsiasi sia la forma e la dimensione. I prezzi di Elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione, anche a disegno artistico, intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto agli articoli del presente Capitolato l'incluso l'eventuale scavo ed il sottofondo, computati per la superficie effettiva in opera vuoto per pieno con detrazione di aree o chiusini da circoscrivere superiori ad 1.0 m². I prezzi di pavimentazioni in porfido, acciottolati e selciati, autobloccanti ecc. comprendono anche il sottofondo in sabbia o in malta, nonché il taglio e lo sfrido, la stuccatura, la battitura, e la pulizia finale secondo quanto specificato in Elenco Prezzi. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri per i lavori di ripristino e di raccordo con opere esistenti, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse. Sono esclusi e compensati a parte i soli sottofondi in cls o c.a. e le relative armature.

ART. 60. MANUFATTI DIVERSI, POZZETTI, CADITOIE, CHIUSINI, CUNETTE, CORDONATURE

I cigli, le canalette, le cunette e le cordonature in calcestruzzo, prefabbricate o gettate in opera salvo ove diversamente specificato in elenco, saranno pagati a metro lineare, comprendendo nel prezzo ogni onere

magistero per dare il lavoro finito in opera con le superfici viste rifinite fresche al fratazzo se gettate in opera. Pozzetti, camerette e manufatti in cls in genere, saranno generalmente computati per unità finita in opera completa di chiusini ed accessori come specificato in Capitolato ed Elenco Prezzi.
I prezzi sono comprensivi dello scavo e successivo rinterro e di trasporto a rilevato o a rifiuto del materiale eccedente, sottofondo e rinfianco e quanto altro necessario a dare il lavoro finito. I chiusini di qualunque tipo, ove non compresi nei prezzi del manufatti, verranno valutati per unità secondo i tipi specificati in Elenco. Le orlature, le cordonature ed i banchettoni in pietra da taglio saranno compensati per ml secondo i tipi e le dimensioni specificate in Elenco Prezzi. I pezzi speciali della larghezza superiore a 30 cm verranno valutati a m^2 di superficie o per m^3 in base alle sezioni prescritte secondo i prezzi specificati in Elenco.

ART. 61. LAVORI COMPENSATI A CORPO

Per i lavori compensati a corpo valgono le prescrizioni di cui al Capitolato Speciale ed Elenco Prezzi intendendosi compreso nel prezzo ogni materiale, onere e magistero necessario a dare i lavori finiti secondo gli elaborati esecutivi approvati dalla Direzione Lavori.

ART. 62. LAVORI IN ECONOMIA

Art. 62.1. MANO D'OPERA

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi e mezzi d'opera. L'Appaltatore e' obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei Lavori.
Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi che l'Appaltatore si obbligherà far osservare anche nei contratti e per le prestazioni rese da eventuali subappaltatori.

Art. 62.2. MACCHINARI

Le macchine e gli attrezzi debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. E' a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine. 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 per il funzionamento delle macchine. I macchinari impiegati per i lavori in economia saranno compensati ai prezzi in Elenco per i vari tipi e per ogni ora di servizio utile resa e ordinata dalla Direzione Lavori.

Art. 62.3. NOLI

I prezzi di noleggio di macchinari e meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i macchinari rimangono a pie d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per portare a regime i meccanismi. Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a pie d'opera, montaggio, smontaggio ed 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. 62.4. TRASPORTI

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente. I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche. La valutazione delle materie da trasportare e fatta, a seconda dei casi, a volume od a peso, con riferimento alla distanza.

Art. 62.5. MATERIALI A PIE' D'OPERA O IN CANTIERE.

Tutti i materiali in provvista saranno misurati con metodi geometrici, con le prescrizioni indicate qui appresso ovvero nei vari articoli del presente Capitolato e nell'Art. 28 del Nuovo Capitolato Generale d'appalto dei Lavori Pubblici D.M. LL.PP. 19 aprile 2000 n. 145, o secondo gli articoli riportate nel Capitolato tipo dell'Amministrazione e gli usi e le condizioni locali.

OPERE CIVILI

SPECIFICHE E PRESCRIZIONI TECNICHE

ART. 63. PREMESSA

La presente specifica tecnica è parte integrante del Capitolato Speciale d'Appalto (doc. n. 904EDT090101-0A).

ART. 64. GENERALITÀ SUI MATERIALI

I materiali non accettati dalla Direzione dei lavori, in quanto a suo insindacabile giudizio non riconosciuti idonei, dovranno essere rimossi immediatamente dal cantiere a cura e a spese dell'Appaltatore e sostituiti con altri rispondenti ai requisiti richiesti. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme vigenti, verrà effettuato e verbalizzato in contraddittorio tra la Direzione dei lavori e l'Appaltatore.
L'Appaltatore resta comunque responsabile per quanto concerne la qualità dei materiali forniti, i quali, anche se ritenuti idonei dalla Direzione dei lavori, dovranno essere sottoposti a collaudo dall'Amministrazione.

ART. 65. SCAVI

Art. 65.1. Generalità

Nell'esecuzione degli scavi l'Impresa dovrà adottare tutte le cautele atte a prevenire scoscendimenti e smottamenti restando l'Impresa stessa sola responsabile degli eventuali danni; è tenuta altresì a provvedere a proprie cure e spese alla rimozione delle materie franate ed al ripristino delle sezioni corrette.
Gli scavi ed il trasporto dei materiali saranno eseguiti con mezzi adeguati.
I materiali provenienti dagli scavi che non siano ritenuti idonei, dalla Direzione dei Lavori, al reinterro dei vani dello scavo ed alla formazione dei rilevati o ad altro impiego nei lavori , dovranno essere portati a rifiuto in zone che l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese.
Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie ivi depositate non arrechino danno ai lavori o alle proprietà pubbliche o private nonchè al libero deflusso delle acque.
Senza che ciò dia diritto a pretendere delle maggiorazioni sui prezzi d'Elenco i materiali scavati che, a giudizio della Direzione dei Lavori, possano essere riutilizzate ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno di coltivo dovranno essere depositati in cumuli distinti in

base alla loro natura, se del caso eseguendo gli scavi a strati successivi in modo da poter asportare tutti i materiali di interesse prima di approfondire le trincee.

Di norma il deposito sarà effettuato a lato di quest'ultime e solo qualora, per qualsiasi motivo, non sia possibile nè il deposito a lato degli scavi, nè l'immediato reimpiego, sarà ammesso il provvisorio accumulo dei materiali da impiegarsi nei reinterri nelle località prescritte o comunque accettate dalla Direzione dei Lavori.

Qualora durante i lavori, si intersechino dei servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili nonchè manufatti in genere) saranno a carico della Stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti di tali servizi che, a giudizio della Direzione Lavori, risultino strettamente indispensabili.

Tutti gli oneri che l'Impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti dai lavori a causa dei servizi stessi si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'Elenco per l'esecuzione degli scavi.

Qualora i lavori si sviluppino lungo strade affiancate da edifici, gli scavi dovranno essere preceduti da attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi, tesi ad accettarne natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati.

Verificandosi tale situazione, l'appaltatore dovrà ulteriormente procedere, a sue cure e spese, ad eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori ed a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare.

Le prestazioni relative all'esecuzione dei sondaggi e alla realizzazione delle opere di presidio alle quali restando ferma ed esclusiva la responsabilità dell'appaltatore, si sia dato corso secondo le modalità consentite dalla Direzione dei Lavori, faranno carico alla stazione appaltante e verranno remunerate ai prezzi d'elenco.

Qualora, lungo le strade sulle quali si dovranno realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le proprietà interessate, corredandolo di una adeguate documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonee spie.

Art. 65.2. Scavi di sbancamento

Sono tali tutti gli scavi per apertura di sede stradale e per cassonetti; per formazione, approfondimento e allargamento di cunette, canali e fossi; per formazione o allargamento di trincee; per tagli di scarpate e per spianamento del terreno.

Art. 65.3. Scavi di splateamento

Si intendono tali tutti quegli scavi, ricadenti sotto il piano di campagna o di sbancamento, nei quali sia possibile l'allontanamento del materiale o mediante sollevamento o mediante l'ausilio di rampe provvisorie ed aventi la dimensione orizzontale minima della base dello scavo maggiore o eguale a 3 volte la dimensione verticale dello scavo stesso, come quelli per piano d'appoggio di platee di fondazione, per la formazione di scantinati, per vespai e per ogni altro scavo che abbia le caratteristiche sopra accennate.
Detti scavi saranno considerati a parete verticale o inclinata in relazione alla forma dell'opera ed a fondo orizzontale o con pendenza massima del 20%.

Art. 65.4. Scavi di fondazione a sezione obbligata

Sono tali tutti quelli chiusi da pareti di norma verticali o riproducenti il perimetro dell'opera, per dare luogo a formazione di condotti, plinti di fondazione di muri o pilastri ecc. e ricadenti al di sotto del piano stradale o del terreno naturale, o del piano di splateamento o di sbancamento.
Tale piano sarà determinato, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, o per l'intera area di scavo o per pareti in cui essa può essere suddivisa a seconda, sia delle accidentalità del terreno, sia delle quote dei piani finiti di tubazione.
Gli scavi saranno spinti a giudizio insindacabile della Direzione Lavori , fino alla profondità necessaria a raggiungere un terreno di adeguata capacità portante; qualora sia ritenuto opportuno, tale capacità sarà controllata dalla D.L. e dall'Impresa, mediante idonee prove da eseguire a cura e a spese dell'Impresa.
Gli scavi di fondazione saranno di norma eseguiti a pareti verticali, ma l'Impresa , ove ragioni speciali non lo vietino, potrà eseguire tali scavi obbligati anche con pareti a scarpata restando però a suo carico il maggiore volume eseguito, che pertanto non sarà compensato.
Per la pulizia e scavo di regolarizzazione delle fondazioni esistenti al fine di consolidare le stesse fondazioni, l'impresa dovrà prestare attenzione nell'esecuzione dello scavo intervenendo a conci parziali per evitare fenomeni di cedimenti.
Si dovrà provvedere anche a puntellazioni.
L'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese al reinterro dei materiali dichiarati utilizzabili dalla D.L. entro i vani degli scavi dei condotti e intorno alle murature di fondazione.
E' vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di procedere ai getti prima che la D.L. abbia verificato e accettato i piani di fondazione delle opere e dei fondi tubazioni.

Art. 65.5. Scavi a sezione obbligata in presenza di acqua

Gli esaurimenti d'acqua negli scavi obbligati dovranno essere eseguiti con tutti i mezzi che l'Impresa riterrà più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo.

Tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti a garantire la continuità del prosciugamento.

Gli aggottamenti dovranno essere assicurati anche durante l'esecuzione delle opere ricadenti nel vano dello scavo e sino alla loro ultimazione; di ogni onere relativo si è tenuto conto nella formazione del sovrapprezzo per gli scavi eseguiti in presenza d'acqua.

Resta comunque inteso che, nell'esecuzione di tutti gli scavi, l'Impresa dovrà provvedere di sua iniziativa ed a sua cura e spese, ad assicurare il naturale deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno, allo scopo di evitare il recapito entro il vano dello scavo.

A giudizio della Direzione Lavori, e senza eccezioni o pretese da parte dell'Impresa, il lavori di aggottamento potrà essere eseguito in economia, corrispondendo all'Impresa le ore di effettivo funzionamento delle pompe in conformità dei relativi prezzi di elenco e pagando gli scavi come si fossero eseguiti all'asciutto.

Qualora si rendesse necessario l'impiego dell'attrezzatura "Wellpoint" per l'allontanamento dell'acqua di falda, questa sarà compensata col relativo prezzo di elenco e gli scavi saranno in ogni caso considerati come se fossero eseguiti all'asciutto.

Art. 65.6. Norme di misurazione

Art. 65.6.1. Scavi di sbancamento

Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate sulla base delle sezioni che saranno rilevate in contraddittorio con l'impresa all'atto della consegna; tali sezioni comprenderanno anche le scarpate.

Ai volumi così determinati sarà applicato il prezzo relativo stabilito in elenco.

Nei prezzi degli scavi sono compresi i corrispettivi per taglio di alberi e di estirpamento di ceppaie, per l'esecuzione del lavoro con ogni mezzo d'opera necessario, per la profilatura delle scarpate, per il carico, trasporto e scarico in rilevato, a deposito o a rifiuto dei materiali , esclusi gli eventuali esaurimenti di acqua che saranno compensati a parte.

Tutti i materiali ricavati dagli scavi, rimangono di proprietà della committente.

Resta fermo l'obbligo per l'impresa di trasportarli a rifiuto su un area da fornirsi a sua cura e spese, quando la direzione lavori disponga in tal senso.

In questo caso la committente rinuncia alla proprietà di detti materiali, che l'impresa potrà utilizzare come meglio crede.

Nel caso che la committente voglia invece conservare la proprietà dei materiali stessi, dovrà fornire le aree di deposito e l'impresa avrà l'obbligo del carico, trasporto, scarico e sistemazione su tali aree, con limite di 10 km di distanza di queste dal luogo dei lavori.

Art. 65.6.2. Scavi di splateamento

Il volume degli scavi di splateamento sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate sulla base delle sezioni che verranno rilevate in contraddittorio con l'impresa tenendo però presente che gli scavi saranno valutati come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compensato con il relativo prezzo unitario di elenco ogni maggiore onere di scavo e qualunque armatura e puntellazione occorrente.
Verrà pagata con la stessa voce di elenco l'eventuale formazione di rampe di accesso allo scavo.
Nei prezzi degli scavi di splateamento sono compresi tutti gli oneri di cui agli scavi di sbancamento.

Art. 65.6.3. Scavi di fondazione a sezione obbligata

Come scavi a sezione obbligata verranno considerati solamente quelli eseguiti al di sotto del piano stradale e di quello del terreno naturale ovvero del piano di sbancamento o di splateamento.
Il computo degli scavi verrà effettuato tenendo conto soltanto delle dimensioni risultanti dai tipi di progetto e dagli ordini della direzione dei lavori; pertanto il computo verrà desunto dalle misure geometriche prese sulle verticali esterne delle murature, dei conglomerati cementizi di fondazione e della larghezza della sezione tipo di scavo per le tubazioni considerando sempre le pareti dello scavo come eseguite verticali.
Qualora durante lo scavo si rinvenissero materiali non rimovibili mediante escavatore, come murature, trovanti, rocce ecc., e di dimensioni superiori a mc 0.50 per la loro demolizione verranno corrisposti i prezzi di elenco ed il loro volume verrà dedotto da quello di scavo.
In presenza di terreni molto fluidi, le armature delle pareti dovranno essere spinte al di sotto del piano di fondo degli scavi, a profondità sufficiente per evitare il rifluimento di materiali negli scavi stessi al di sotto delle armature; in tali casi, verrà misurata e compensata secondo i prezzi di elenco l'armatura effettuata al di sotto del fondo degli scavi.
Nel caso in cui venisse ordinato il reinterro senza recupero di armature, le tavole, le travi ed i puntelli verranno misurati e compensati con prezzi determinati dalla direzione lavori, tenuto conto del deperimento, e comunque non superiori al 50% di quelli di elenco; non verrà invece riconosciuto alcun compenso per i cunei, i tasselli, le regge, le chioderie, ecc.
Con i prezzi di elenco si intendono compensati i seguenti oneri:

- tutti quelli prescritti per gli scavi di sbancamento;
- l'occorrente assistenza alla mano d'opera;
- la perfetta sagomatura e posa e livellamento del fondo;
- l'eventuale demolizione di condotti esistenti e delle massicciate stradali;

- le necessarie armature e sbadacchiature delle pareti degli scavi e l'eventuale perdita, parziale o totale, dei legnami impiegati;
- il reinterro con tutte le prescrizioni relative;
- ogni altra prescrizione di capitolato.

Al volume di scavo, determinato come sopra descritto, verrà applicato il relativo prezzo di elenco e gli eventuali sovrapprezzi ivi previsti.

Art. 65.6.4. Scavi di fondazione in presenza d'acqua

Gli scavi saranno considerati come subacquei per tutte e solo quelle parti che ricadono oltre 20 cm al di sotto del livello costante a cui si stabiliscono le acque.

Per tali porzioni degli scavi sarà corrisposto all'appaltatore, se previsto, un sovrapprezzo che remunera tutti gli occorrenti aggottamenti ed esaurimenti d'acqua, con qualsiasi mezzo siano eseguiti o si ritenga opportuno eseguirli.

In tale prezzo si intende contrattualmente compreso l'onere per l'impresa per l'aggottamento dell'acqua durante la costruzione delle opere previste entro il vano dello scavo, in modo che questi siano eseguite all'asciutto.

Verrà applicato il prezzo relativo all'abbassamento dell'acqua di falda, con il sistema "Wellpoint" allorquando con i sistemi tradizionali non sia possibile procedere al prosciugamento del vano dello scavo, e ciò a giudizio insindacabile della D.L.

Qualora la D.L. ritenesse opportuno provvedere direttamente all'esaurimento delle acque mediante opere di derivazione o pompaggio, lo scavo sarà contabilizzato come eseguito all'asciutto.

ART. 66. <u>REINTERRI E RILEVATI</u>

Art. 66.1. Generalità

Per il reinterro degli scavi e per la formazione dei rilevati, si impiegheranno in generale, e salvo quanto segue, tutte le materie provenienti dagli scavi, fino al loro totale esaurimento, purchè idonee, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, alla realizzazione delle opere suddette.

Esaurito il materiale suddetto, si farà ricorso alle cave di prestito le quali potranno essere aperte ove l'Impresa riterrà di sua convenienza, subordinatamente però sia all'idoneità delle materie da portare in rilevato, che al rispetto delle vigenti disposizioni di Legge in materia di polizia mineraria e forestale.

Comunque l'Impresa ricorrerà al prelevamento di materie da cave di prestito solo dopo aver richiesto e ottenuto l'autorizzazione della Direzione Lavori .

Nell'esecuzione dei reinterri e dei rilevati benchè si debba utilizzare, di norma , le materie di risulta degli scavi, non potranno in alcun caso essere impiegati terreni gelati o erbosi o di natura organica e simili , che possano successivamente provocare sprofondamenti.

Nell'eseguire i reinterri, si dovrà distinguere tra il rincalzo della tubazione e il riempimento della fossa e la sistemazione dello strato superficiale.

Il rincalzo si estende dal fondo della fossa fino ad una altezza di 50 cm. sopra il vertice del tubo ; esso deve essere realizzato col terreno privo di ogni materiale estraneo ciottoli compresi, suscettibile di costipamento in strati di altezza non superiore a 30 cm.

La compattezza dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri , contemporaneamente da ambo i lati della tubazione, ad evitare il determinarsi di spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, lo spostamento dei condotti quando questi siano realizzati con elementi prefabbricati.

Subito dopo il rincalzo della canalizzazione, seguirà il riempimento della fossa, da effettuarsi stendendo il materiale in successivi strati, di spessore tale da assicurar, con impiego di apparecchiature scelte in relazione alla natura del materiale stesso, un sufficiente costipamento, senza che la tubazione sia danneggiata.

Lo strato superficiale degli scavi dovrà essere riempito con modalità diverse a seconda che gli scavi siano stati eseguiti in campagna o lungo strade trafficate. Si impiegheranno all'occorrenza, i materiali idonei ricavati dalla rimozione degli strati superficiali stessi effettuata all'atto degli scavi, materiali che saranno stati depositati in cumuli o località distinti da quelle del restante terreno. Gli scavi eseguiti in campagna saranno riempiti sino a formare una leggera colma rispetto al successivo prevedibile assestamento; lo strato superiore degli scavi eseguiti lungo le strade trafficate dovrà invece essere sistemato in modo idoneo a consentire una agevole e sicura circolazione.

L'onere per i reinterri comprende anche le sistemazioni superficiali sia degli scavi che delle aree in cui siano stati lasciati a provvisorio deposito i materiali di risulta.

Sono pure compresi gli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per controllare costantemente le superfici dei reinterri, e le prestazioni di mano d'opera e mezzi d'opera necessari alle riprese ed alle ricariche fino al ripristino della pavimentazione, se questo sia compreso nell'appalto.

Qualora peraltro la Direzione Lavori abbia autorizzato espressamente l'impiego , per le sistemazioni superficiali, di materiali non di risulta dagli scavi quali inerti ed altri materiali per pavimentazioni stradali, per la loro fornitura sarà riconosciuto a parte lo specifico compenso stabilito dall'Elenco Prezzi.

La stazione appaltante si riserva la facoltà di provvedere direttamente alle riprese ed alle ricariche nel caso di inadempimento dell'Appaltatore, al quale in tale evenienza, verranno addebitate mediante semplice ritenuta, tutte le conseguenti spese.

L'osservanza delle prescrizioni impartite nel presente articolo in ordine alle modalità di esecuzione dei reinterri e con speciale riguardo a quelli eseguiti lungo strade trafficate, non solleva l'Appaltatore da nessuna responsabilità relativa alla sicurezza della circolazione.

Art. 66.2. Norme di misurazione

Il volume dei reinterri e dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate sulla base delle sezioni rilevate in contraddittorio con l'impresa.

Qualora fosse necessario per la formazione o per il compimento di tali opere ricorrere a cave di prestito, che in ogni caso dovranno essere autorizzate in sede esecutiva, le materie necessarie misurate in opera dopo costipamento, verranno compensate con il prezzo di Elenco relativo.

Con esso si intendono compensati tutti gli oneri inerenti le cave di prestito e il trasporto del materiale e piè d'opera.

La sistemazione dei rilevati e degli eventuali reinterri, verrà compensata con il prezzo di elenco relativo, applicato al volume totale dei rilevati eseguiti, sia con materiali provenienti dagli scavi che da cave di prestito.

ART. 67. OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

Art. 67.1. Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996 e nelle Circolari 04.07.96 n.156 e 15.10.96 n.252.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

Art. 67.2. Controlli sul conglomerato cementizio

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996 e dalle Circolari succitate.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.
La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.
Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 del succitato allegato 2).
I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato allegato 2.

Art. 67.3. Norme di esecuzione per il cemento armato normale

Nelle esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996, ed alle Circolari n.156/96 e n.252/96. In particolare:

- gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto;
- il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni;
- non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele;
- le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate;
- le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante: saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature; manicotto filettato; sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra, In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro;
- le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo;
- la superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferri maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.
Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.
Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

Art. 67.4. Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086.
Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza delle Ordinanze 20.03.2003 n.3274 e 02.10.2003 n.3316.
Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera, appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.
L'esame e verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

Art. 67.5. Norme di misurazione

Il computo dei conglomerati cementizi e delle murature verrà fatto sul volume in rustico dell'opera eseguita, con deduzione di tutti i vani aventi un volume superiore a 0.20 mc ciascuno e non si terrà conto delle eventuali eccedenze dei getti, ancorchè inevitabili in relazione alla forma degli scavi, al modo di esecuzione dei lavori e a qualsiasi altra causa.
Verranno pure dedotte le parti occupate da pietre naturali od artificiali ed altri materiali che fossero conteggiati e computati a parte , ad eccezione dei ferri d'armatura.
I calcestruzzi di sottofondo e rinfianco alle tubazioni in gres e calcestruzzo semplice saranno valutati conteggiano la sezione prescritta anche quando i fatto essa fosse superiore.
I prezzi in elenco tengono conto delle esecuzione di queste opere in due tempi e cioè: sottofondo prima della posa dei tubi e rinfianco dopo la posa di questi.

Nei prezzi di tutte le murature, tanto in fondazione quanto in elevazione sarà compresa ogni e qualunque spesa per le impalcature ed i ponti i servizio di qualsiasi importanza, per il carico, il trasporto innalzamento o discesa e scarico a piè d'opera dei materiali di ogni peso e volume; per tutte le manovre e magisteri necessari per la costruzione delle opere stesse qualunque sia la loro forma e la loro altezza o profondità in relazione al piano campagna.

Nei prezzi delle murature di qualsiasi genere è compreso ogni onere per la formazione di spalle, spigoli, fori incassature per imposte di archi , volte e piattabande, nonchè per la formazione degli incastri per le pietre naturali ed artificiali.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni trasversali dei muri, anche se si debbono costruire sotterrando , le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte, ma saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso addizionale.

Qualora venissero ordinate qualità o proporzioni di legante idraulico diverse da quelle indicate in elenco per i calcestruzzi o per le malte, le variazioni di qualità e/o qualità saranno valutate con i prezzi stabiliti in elenco per i materiali a piè d'opera.

ART. 68. FERRI PER CEMENTO ARMATO

Art. 68.1. Ferro tondo tipo Fe B38 K ed Fe B44 K

Le armature metalliche delle opere in conglomerato cementizio saranno di norma costituite da tondi di acciaio liscio ad aderenza migliorata.

Le caratteristiche dovranno essere conformi al D.M. 09.01.1996 e successive circolari.

La sagomatura e piegatura dei ferri dovranno avvenire a freddo, impiegando strumenti idonei e rispettando i raggi minimi di curvatura prescritti dalle norme o quelli maggiori previsti dal progetto.

La distanza tra la superficie metallica e la faccia esterna del conglomerato (copriferro) dovrà essere fissata in relazione alle dimensioni degli inerti e sarà di almeno due centimetri; la distanza minima sarà invece di 4 centimetri qualora le opere siano da eseguire sul litorale marino o a breve distanza dal mare, ovvero trovandosi esse in ambiente aggressivo, non sia previsto uno specifico trattamento protettivo superficiale.

Nella posa in opera delle armature si dovranno rispettare tutte le prescrizioni anche se più restrittive di quelle di legge, che il progetto statico detterà in ordine all'ancoraggio dei ferri ed alle giunzioni.

I sostegni provvisori installati per assicurare il corretto distanziamento delle armature, dovranno essere tolti con il procedere dei getti, evitando che abbiano a rimanervi inglobati, oppure si impiegheranno opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio.

Art. 68.2. Norme di misurazione

Il peso dell'acciaio tondo per l'armatura dei conglomerati, sia esso del tipo FE B22K, FE B32K o speciale ad alto limite elastico, verrà determinato , mediante il peso teorico corrispondente ai diametri effettivamente prescritti trascurando le quantità superiore alle prestazione, le legature e le sovrapposizione per le giunte non previste o non necessari e gli eventuali distanziatori.

Il peso del ferro in ogni caso verrà terminato con mezzi analitici ordinari , misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra (seguendo le sagomature e uncinature) e moltiplicando per il peso unitario determinano in base alle dimensioni nominali e dal peso specifico di 7.85 kg/dmc indicato nel DM 26 marzo 1988.

Il peso dell'acciaio ad alto limite elastico, di sezione , anche non circolare, sarà determinato moltiplicano lo sviluppo lineare dell'elemento per il peso unitario del tondino di sezione nominale corrispondente, determinato in base al peso specifico di 7.85 kg/dmc.

Il tondino sarà fornito e dato in opera nelle casseforme, dopo aver subito tutte le piegature, sagomature, e legature ordinate dalla D.L., curando che la posizione dei ferri coincida rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi.

Le travi a traliccio spaziale in struttura metallica realizzate in acciaio Fe 510 C, saranno compensate a metro lineare e valutate in luce netta tra gli appoggi, sulla base dei relativi prezzi unitari, che si intendono comprensivi di armature integrative, trattamento antiruggine e banchinaggio provvisorio di sostegno in sede di getto.

ART. 69. <u>CASSEFORME, ARMATURE E CENTINATURE</u>

Art. 69.1. Generalità

I casseri per contenimento di getti in calcestruzzo potranno essere sia di legno che metallici.

Nel primo caso, le tavole saranno accuratamente levigate e gli spigoli ben refilati; inoltre, prima del getto, esse verranno inumidite per aspersione in modo adeguato alle condizioni climatiche ambientali. Le connessioni tra i vari elementi qualunque sia la loro natura, dovranno essere ben curate; essi verranno perfettamente accostati, specie per i getti effettuati con impasti fluidi o da vibrare, in modo che sia contenuta al minimo la fuoriuscita di legante.

In caso di reimpiego dovrà essere effettuata un'accurata pulizia asportando tutti gli eventuali residui del precedente getto e ravvivando le superfici. I casseri non potranno tuttavia essere reimpiegati quando risultino deformati, ammaccati, sbrecciati o comunque lesionati, ovvero quando le loro superfici, anche dopo pulizia, si presentino in modo da temere deformazioni o cedimenti durante il getto.

Nel collocare in opera i casseri, si dovrà avere cura di rispettare in tutto le dimensioni previste per le opere; verificando che il posizionamento risulti corretto; si procederà quindi al bloccaggio ed ancoraggio, contrastando adeguatamente le parte che debbono sopportare le spinte maggiori durante il getto, così da evitare spostamenti. Casseri per getti a facciavista con lavorazioni speciali, potranno essere richiesti da parte della Direzione Lavori.

Per i getti la cui superficie sarà lasciata a "vista" saranno impiegate tavole in legno di abete piallate, prive di nodi e fessurazioni, disposte verticalmente, o secondo disposizioni della D.L.

La Direzione dei Lavori potrà prescrivere o, a richiesta dell'Appaltatore, autorizzare l'impiego di disarmanti.

Tali prodotti dovranno tuttavia essere di uso specifico e risultare perfettamente compatibili con i getti e con protezioni superficiali previste; per il loro uso; in nessun caso potrà essere riconosciuto all'Appaltatore un compenso, che si intende già compreso nei prezzi stabiliti dall'Elenco per i conglomerati, in rapporto alle caratteristiche prescritte dal Capitolato per le loro superfici.

I contrasti che fossero stati posti all'interno dei casseri, nella zona da riempire con il conglomerato, dovranno essere tolti a tempo debito, evitando che abbiano a rimanere inglobati nel getto.

Per le armature e centinature l'Impresa potrà adottare il sistema che più riterrà idoneo o di sua convenienza purchè soddisfi le condizioni di stabilità e di sicurezza e la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.

A tale scopo l'Impresa dovrà sottoporre i progetti relativi all'esame della Direzione Lavori, che potrà richiedere modifiche senza che per ciò sia attenuta la piena esclusiva responsabilità dell'Impresa.

Nella progettazione e nell'esecuzione delle armature e delle centinature l'Impresa dovrà rispettare le norme e le prescrizioni che venissero eventualmente impartite dagli uffici competenti circa le sagome libere da lasciare in caso di sovrappassi di strade e ferrovie.

Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme contenute nel D.M. 09 Gennaio 1996 e, nei casi non previsti, secondo le prescrizioni della Direzione Lavori.

Art. 69.2. Norme di misurazione

Le casseforme saranno computate in base allo sviluppo delle facce a contatto del conglomerato e compensate con i relativi prezzi di elenco.

Per le solette, sbalzi e traversi, verrà sempre applicato l'apposito prezzo di elenco, comprensivo delle armature di sostegno anche quando la soletta venga gettata senza l'uso di vere e proprie casseforme: ad esempio, con l'ausilio di tavelle prefabbricate da incorporare o meno nella struttura.

Qualora le solette vengano costruite fuori opera e collegate alle strutture portanti medianti getti di sigillo la superficie delle casseforme da contabilizzare è quella compresa tra le luci nette delle strutture, misurate alla quota di appoggio della soletta stessa, e dagli sbalzi.

I prezzi di elenco per le casseforme comprendono l'onere delle armature di sostegno delle stesse per i getti in elevazione, fino ad una altezza di m 3,00 dal piano di appoggio; per altezze da m 3,00 a m 4,00 e superiori a m 4,01 sarà riconosciuto un sovraprezzo applicato alla maggiore superficie a compenso dei maggiori oneri per le armature di sostegno.
Per piattabande, travate e sbalzi, l'onere per le armature di sostegno è compreso e compensato nella voce casseforme.

ART. 70. SOLAI

Art. 70.1. Generalità

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguite a seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi.
I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsti ai punti 5 e 6 dell'allegato al D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

Art. 70.2. Solai di cemento armato o misti: generalità e classificazione

Nei successivi punti sono trattati i solai realizzati esclusivamente in calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso o misti in calcestruzzo armato precompresso e blocchi in laterizio od in altri materiali.
Vengono considerati sia i solai eseguiti in opera che quelli formati dall'associazione di elementi prefabbricati.
Per tutti i solai valgono le prescrizioni già date per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso, ed in particolare valgono le prescrizioni contenute nel D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato normale e precompresso ed a struttura metallica".
I solai di calcestruzzo armato o misti sono così classificati:

- solai con getto pieno: di calcestruzzo armato o di calcestruzzo armato precompresso;
- solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi interposti di alleggerimento collaboranti e non, di laterizio od altro materiale;
- solai realizzati dall'associazione di elementi di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso prefabbricati con unioni e/o getti di completamento.

Art. 70.3. Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi forati di laterizio

I solai misti di cemento armato normale o precompresso e blocchi forati di laterizio si distinguono nelle seguenti categorie:

- solai con blocchi aventi funzione principale di alleggerimento;
- solai con blocchi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato.

I blocchi di cui al punto precedente, devono essere conformati in modo che, nel solaio in opera sia assicurata con continuità la trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento.

Nel caso si richieda al laterizio il concorso alla resistenza agli sforzi tangenziali, si devono usare elementi monoblocco disposti in modo che nelle file adiacenti, comprendenti una nervatura di conglomerato, i giunti risultino sfalsati tra loro. In ogni caso, ove sia prevista una soletta di conglomerato staticamente integrativa di altra di laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la solidarietà ai fini della trasmissione degli sforzi tangenziali.

Per entrambe le categorie il profilo dei blocchi delimitante la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera non deve presentare risvolti che ostacolino il deflusso di calcestruzzo e restringano la sezione delle nervature stesse.

La larghezza minima delle nervature di calcestruzzo per solai con nervature gettate o completate in opera non deve essere minore di 1/8 dell'interasse e comunque non inferiore a 8 cm.

Nel caso di produzione di serie in stabilimento di pannelli di solaio completi, il limite minimo predetto potrà scendere a 5 cm.

L'interasse delle nervature non deve in ogni caso essere maggiore di 15 volte lo spessore medio della soletta. Il blocco interposto deve avere dimensione massima inferiore a 52 cm.

Caratteristiche dei blocchi.

- Spessore delle pareti e dei setti dei blocchi.
- Lo spessore delle pareti orizzontali compresse non deve essere minore di 8 mm, quello delle pareti perimetrali non minore di 8 mm, quello dei setti non minore di 7 mm.
- Tutte le intersezioni dovranno essere raccordate con raggio di curvatura, al netto delle tolleranze, maggiore di 3 mm.
- Si devono adottare forme semplici, caratterizzate da setti rettilinei ed allineati, particolarmente in direzione orizzontale, con setti con rapporto spessore lunghezza il più possibile uniforme.
- Il rapporto fra l'area complessiva dei fori e l'area lorda delimitata dal perimetro della sezione del blocco non deve risultare superiore a 0,670÷625 h, ove h è l'altezza del blocco in metri.

Art. 70.4. Solai prefabbricati

Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessori, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata. Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.

Per gli orizzontamenti in zona sismica, gli elementi prefabbricati devono avere almeno un vincolo che sia in grado di trasmettere le forze orizzontali a prescindere dalle resistenze di attrito. Non sono comunque ammessi vincoli a comportamento fragile.

Quando si assuma l'ipotesi di comportamento a diaframma dell'intero orizzontamento, gli elementi dovranno essere adeguatamente collegati tra di loro e con le travi o i cordoli di testata laterali.

L'impresa dovrà sottoporre alla Direzione Lavori tutti gli elaborati tecnici e calcoli del produttore dei solai prefabbricati riportando gli elementi necessari da adottare nelle varie fasi di trasporto, montaggio, getto e disarmo. Tali documentazioni dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L.

Art. 70.5. Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi diversi dal laterizio

a) Classificazioni.

I blocchi con funzione principale di alleggerimento, possono essere realizzati anche con materiale diversi dal laterizio (calcestruzzo leggero di argilla espansa, calcestruzzo normale sagomato, materie plastiche, elementi organici mineralizzati, ecc.).

Il materiale dei blocchi deve essere stabile dimensionalmente.

Ai fini statici si distinguono due categorie di blocchi per solai:

a1) blocchi collaboranti;

a2) blocchi non collaboranti.

- Blocchi collaboranti.

Devono avere modulo elastico superiore a 8 kN/mm² ed inferiore a 25 kN/mm².

Devono essere totalmente compatibili con il conglomerato con cui collaborano sulla base di dati e caratteristiche dichiarate dal produttore e verificate dalla Direzione dei lavori. Devono soddisfare a tutte le caratteristiche fissate per i blocchi di laterizio della categoria a2).

- Blocchi non collaboranti.

Devono avere modulo elastico inferiore ad 8 kN/mm² e svolgere funzioni di solo alleggerimento.

Solai con blocchi non collaboranti richiedono necessariamente una soletta di ripartizione, dello spessore minimo di 4 cm, armata opportunamente e dimensionata per la flessione trasversale. Il profilo e le

dimensioni dei blocchi devono essere tali da soddisfare le prescrizioni dimensionali imposte per i blocchi di laterizio non collaboranti.

b) Spessore minimo dei solai.

Lo spessore dei solai a portanza unidirezionale che non siano di semplice copertura non deve essere minore di 1/25 della luce di calcolo ed in nessun caso minore di 12 cm. Per i solai costituiti da travetti precompressi e blocchi interposti il predetto limite può scendere ad 1/30.

Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

Per tutti i solai, così come per i componenti collaboranti, lo spessore delle singole parti di calcestruzzo contenenti armature di acciaio non potrà essere minore di 4 cm.

c) Spessore minimo della soletta.

Nei solai lo spessore minimo del calcestruzzo della soletta di conglomerato non deve essere minore di 4 cm.

d) Protezione delle armature.

Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia

Per armatura collocata entro nervatura, le dimensioni di questa devono essere tali da consentire il rispetto dei seguenti limiti,

- distanza netta tra armatura e blocco 8 mm;
- distanza netta tra armatura ed armatura 10 mm.

Per quanto attiene la distribuzione delle armature trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. del 9 gennaio 1996.

In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnati.

Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

e) Conglomerati per i getti in opera.

Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite.

Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature.

Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

Solai realizzati con l'associazione di elementi di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso prefabbricati.

Oltre le prescrizioni indicate nei punti precedenti, in quanto applicabili, sono da tenere presenti le seguenti prescrizioni.

f) L'altezza minima non può essere minore di 8 cm.

Nel caso di solaio vincolato in semplice appoggio monodirezionale, il rapporto tra luce di calcolo del solaio e spessore del solaio stesso non deve essere superiore a 25.

Per solai costituiti da pannelli piani, pieni od alleggeriti, prefabbricati precompressi (tipo 3) senza soletta integrativa, in deroga alla precedente limitazione, il rapporto sopra indicato può essere portato a 35.

Per i solai continui, in relazione al grado di incastro o di continuità realizzato agli estremi, tali rapporti possono essere incrementati fino ad un massimo del 20 %.

E' ammessa deroga alle prescrizioni di cui sopra qualora i calcoli condotti con riferimento al reale comportamento della struttura (messa in conto dei comportamenti non lineari, fessurazione, affidabili modelli di previsione viscosa, ecc.) anche eventualmente integrati da idonee sperimentazioni su prototipi, non superino i limiti indicati nel D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

Le deformazioni devono risultare in ogni caso compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

g) Solai alveolari.

Solai alveolari in c.a.p. effettuati su piste da precompressione, perfettamente planari all'intradosso, autoportanti senza l'ausilio di impalcatura di rompitratta. Il calcestruzzo impiegato nei manufatti precompressi deve essere Rck = 55 N/mm2, mentre i getti in opera dovranno essere di caratteristica Rck>300 Kg/cmq.

Per i solai alveolari, per elementi privi di armatura passiva d'appoggio, il getto integrativo deve estendersi all'interno degli alveoli interessati dalla armatura aggiuntiva per un tratto almeno pari alla lunghezza di trasferimento della precompressione.

h) Solai con getto di completamento.

La soletta gettata in opera deve avere uno spessore non inferiore a 4 cm ed essere dotata di una armatura di ripartizione a maglia incrociata.

Il calcestruzzo impiegato deve essere di caratteristica Rck > 300 Kg/cmq.

Art. 70.6. Solai in lamiera grecata e getto in calcestruzzo

L'acciaio della lamiera grecata dovrà avere uno spessore minimo di 1,0 mm con tolleranza UNI; dovrà essere della qualità di cui alle norme AASHO M 167-70 e AASHO M 36-70 e dovrà avere un contenuto in rame non inferiore allo 0,20%, e non superiore allo 0,40%, ed avere un carico unitario di rottura non minore di 340 Mpa; sarà protetto su entrambe le facce da zincatura applicata a caldo, dopo l'avvenuto taglio e piegature dell'elemento, in quantità non inferiore a 305 g/m^2 per faccia.

L'impresa per ogni singolo manufatto dovrà richiedere al prefabbricatore, che operi in regime di assicurazione di qualità, secondo quanto stabilito dall'art. 9 della legge 05.11.71 n.1086, la seguente certificazione e documentazione:

Una certificazione del produttore attestante la qualità dell'acciaio e la quantità di zinco applicata su ciascuna faccia.

Le strutture finite dovranno essere esenti da difetti come: soffiature, bolle di fusione, macchie, scalfitture, parti non zincate, ecc…

Tassativamente si prescrive che lo scarico e la movimentazione delle lamiere in cantiere dovrà essere fatta con idonee cautele per non danneggiare il rivestimento di zinco.

Lo scasso delle murature dovrà essere ridotto alla necessaria base di appoggio della lamiera verificando la consistenza delle murature lapidea per evitare scassi notevoli.

L'impresa dovrà necessariamente riprendere e ripristinare gli scassi eseguiti per l'esecuzione dell'opera.

Il getto integrativo dovrà avere uno spessore minimo di cm. 5 sopra la lamiera ed essere dotato di una armatura di ripartizione a magli a incrociata.

Durante la posa in opera, si dovrà verificare che l'appoggio dell'elemento sia costituito da un letto uniforme omogeneo, stabile, resistente, evitando la posa in opera direttamente su fondo lapideo di muratura.

Il calcestruzzo impiegato deve essere di caratteristica Rck > 300 Kg/cmq.

Art. 70.7. Norme di misurazione

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati a metro cubo come ogni opera di cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagato a metro quadrato di superficie netta, misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della cappa in calcestruzzo, 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, predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente e quello per i cordoli di ripartizione; è invece compreso l'onere per eventuali casseforme e per impalcature provvisorie 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 a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai soli stessi.

ART. 71. MURATURE E TAVOLATI DI MATTONI

Art. 71.1. Materiali in genere

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

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. 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").

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) 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.

2) 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") (dal 11.3.2000 sostituito dal D.M.Industria 12 luglio 1999, n.314), 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.

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

d) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%. L'Appaltatore dovrà inoltre mettere a disposizione della Direzione Lavori i vagli di controllo (stacci) di cui alla norma UNI 2332-1.

La sabbia utilizzata per le murature dovrà avere grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2, UNI 2332-1.

La sabbia utilizzata per gli intonaci, le stuccature e le murature a faccia vista dovrà avere grani passanti attraverso lo staccio 0,5, UNI 2332-1.

La sabbia utilizzata per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto nell'All. 1 del D.M. 3 giugno 1968 e dall'All. 1 p.to 1.2. D.M. 9 gennaio 1996.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

e) 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.

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

   - fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo- superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norma secondo i criteri dell'art. 6.

g) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.

Art. 71.2. Elementi di laterizio e calcestruzzo

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

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

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942-2.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987.

Art. 71.3. Muratura in laterizio alveolare

Gli elementi previsti nel progetto sono in laterizio alveolare semipieni con funzione portante con marchio di qualità avente le caratteristiche di:

- Resistenza a compressione (Mpa) 4,5
- Resistenza a taglio (Mpa) 0,2
- Classe di reazione al fuoco 0 (zero)
- Avente peso specifico pari a circa 800 Kg/m3 e percentuale di foratura minore-uguale al 45% conformi a quanto indicato nel D.M. 20.11.1987.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

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

Art. 71.4. Muratura in blocchi di argilla espansa da intonaco

Realizzazione di muratura in blocchi termici di argilla espansa, di qualsiasi forma e dimensione, con o senza incastro, del tipo liscio da intonaco fonoisolante, portanti o da tamponatura, legati con malta cementizia a 3 q.li di cemento tipo 325, con giunti orizzontali ad andamento regolare e corsi con elementi interi, posati a livello, con giunti sfalsati verticalmente rispetto a quelli sottostanti e sovrastanti, per murature in elevazione con uno o più fronti, rette o curve, compreso la formazione di spalle, architravi, mazzette, giunti di controllo, eventuali tralicci di armatura per irrigidimenti, la stilatura dei giunti, la pulizia del paramento a vista, nonché quant'altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Art. 71.5. Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Muratura in blocchi in conglomerato cementizio vibrocompresso alleggeriti con argilla espansa, composti da cemento, inerti naturali, argilla espansa, additivi, acqua, con densità dell'impasto di calcestruzzo circa paria a 1400 kg/m3, con superficie liscia da intonaco, di dimensioni nominali 20 x 20 x 50 cm, posati nello spessore 20 cm, di colore di normale produzione, tipo LECABLOCCO BIOCLIMA FONOISOLANTE della LATERLITE o similari.

Armature – Tralicci metallici di varie larghezze (15/20 cm) per irrigidimenti.

Malte - Malta bastarda premiscelata a base di inerti di argilla espansa di granulometria 0 ÷ 2 mm, leganti idraulici, additivi specifici, di Classe M3, idonea per la posa di elementi isolanti in murature portanti e non, tipo LECAMUR della LATERLITE o similari.

Art. 71.6. Specifiche tecniche

Murature	Blocco	Tipo liscio da intonaco fonoisolante
	Densità	1400 kg/m^3
	Spessore delle costole	non inferiori a 24 mm
	Resistenza al fuoco	REI 180'
	Isolamento acustico	54 dB
	Peso del blocco	10,5 kg
	N. blocchi a m^2	20
	N. blocchi a m^3	100
Malte	Conducibilità termica	ca. 0,27 W/mK
	Resistenza a compressione	maggiore di 5 N/mm^2 (50 kg/cm^2)
	Reazione al fuoco	Classe 0 (incombustibile)
	Caratteristiche	buona traspirabilità grazie all'inerte leca ed agli additivi Specifici

Per le pareti tagliafuoco la muratura dovrà essere dotata di certificazione REI, rilasciata dal laboratorio autorizzato, ottenuta secondo la metodologia di prova della Circolare 91/1961 (Ministero dell'Interno), in particolare con dimensioni del muro di prova non inferiori a 2x2 m.

Art. 71.7. Malte per murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui al paragrafo 1.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D. Min. Ind. Comm. Art. 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. LL.PP. 20 novembre 1987, n. 103.

Art. 71.8. Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;

- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni ed i laterizi in genere, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm.

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

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compressi e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani e di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

Art. 71.9. Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche

Si dovrà fare riferimento alle "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura" contenute nel D.M. 20 novembre 1987, n. 103 e relativa circolare di istruzione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP., n. 30787 del 4 gennaio 1989.

In particolare vanno tenuti presenti le prescrizioni che seguono:

a) Muratura costituita da elementi resistenti artificiali.

La muratura è costituita da elementi resistenti aventi generalmente forma parallelepipeda, posti in opera in strati regolari di spessore costante e legati tra di loro tramite malta.

Gli elementi resistenti possono essere di:

- laterizio normale;
- laterizio alleggerito in pasta;
- calcestruzzo normale;
- calcestruzzo alleggerito.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale).

Il progetto prevede l'utilizzo di murature in laterizio alveolare a tamponatura delle esistenti aperture in facciata durante le fasi di demolizione e ricostruzione strutturale. Dovranno essere eseguite a completa chiusura delle aperture onde evitare localizzati comportamenti elastici.

La posa in opera di dette murature di tamponamento non richiedono particolari tecniche di posa rispetto i normali muri in mattoni o blocchi.

Art. 71.10. Norme di misurazione

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m² e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m², rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

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 ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le 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.

Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m², 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.

ART. 72. OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE

Art. 72.1. Prodotti in genere

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.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguente categorie:

a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;

b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;

c) impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua).

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 opere interrate valgono le prescrizioni seguenti:

a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno.

   Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.

b) Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.

c) Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.

d) Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.

Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.

2) 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) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

   In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà, con semplici metodi da cantiere, le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

Le membrane si designano descrittivamente in base:

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.).

a) I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:
   - mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
   - asfalti colati;
   - malte asfaltiche;
   - prodotti termoplastici;
   - soluzioni in solvente di bitume;
   - emulsioni acquose di bitume;
   - prodotti a base di polimeri organici.

b) 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. 72.2. Caratteristiche richieste

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.

Art. 72.3. Tipologie di membrane

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) ed utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b), devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).
I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 10.1 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- 1÷7.

Art. 72.4. Norme di misurazione

Le impermeabilizzazioni saranno valutate a metro quadrato in base allo sviluppo effettivo, comprendendo quindi eventuali risvolti e raccordi, ma escluse le sovrapposizioni.

ART. 73. OPERE IN CARPENTERIA METALLICA

Art. 73.1. Generalità

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086 “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”, del D.M. 09.01.1996 nonché delle Circolari ed Ordinanze in vigore, già citate.

L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori:

a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;

b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Art. 73.2. Qualità dei materiali

La qualità del materiale base potrà essere, con riferimento alle norme CNR 10011/92 e UNI in essa citate, Fe360B, Fe430B o Fe510B secondo le indicazioni che saranno contenute nella documentazione di progetto (relazione di calcolo e disegni esecutivi). Sarà cura del Direttore dei Lavori provvedere alla raccolta dei certificati dei materiali, i quali dovranno essere conformi alla normativa tecnica nazionale (D.M. 09.01.1996). La qualità della bulloneria sarà conforme alle specifiche dei disegni di progetto. E' previsto l'impiego di bulloni classe 6.8, 8.8, 10.9 con rondella e dado di classe adeguata alla classe della vite. Le giunzioni bullonate saranno del tipo "a taglio" mentre non sono previste giunzioni ad attrito, neppure dove sarà prescritto l'impiego di bulloni ad alta resistenza (8.8 e 10.9). Gli elettrodi per la saldatura saranno conformi alle indicazioni di progetto e ai requisiti di cui alla norma CNR 10011 paragrafo 2.5. Le saldature a piena penetrazione saranno eseguite solo dove indicato nei disegni esecutivi; salvo diversa indicazione le saldature saranno normalmente eseguite con cordoni d'angolo. La classe prevista per le saldature è la classe I; i controlli sulle stesse e le relative modalità saranno stabiliti dal Direttore dei Lavori.

Art. 73.3. Collaudo tecnologico dei materiali

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla Direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è "qualificato" secondo le norme vigenti.

La Direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la Direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'impresa.

Le prove e le modalità di esecuzione sono quelle prescritte dal D.M. 9 gennaio 1996 ed altri eventuali a seconda del tipo di metallo in esame.

Art. 73.4. Controlli in corso di lavorazione

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei lavori.

Alla Direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.
Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'impresa informerà la Direzione dei lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Art. 73.5. Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.
Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.
Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.
Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.
In particolare, per quanto riguarda strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.
La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.
Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.
E' ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.
Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della Direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.
L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori.

Art. 73.6. Protezione delle strutture

a) Verniciatura

Il ciclo di trattamento per la protezione delle strutture è così previsto:

- Applicazione di primer zincante inorganico con spessore a film secco di 50 microns;
- Applicazione di vernice al cloro – caucciù alchidico con spessore a film secco di 120 microns.

b) Zincatura

La protezione delle strutture dalla corrosione sarà ottenuta con un procedimento di zincatura per immersione a caldo, previo decapaggio, spessore minimo 80 microns (normativa di riferimento UNI 5744).

Le parti si struttura che dovessero essere finite con colore diverso da quello dello zinco, dovrano essere verniciate sopra la zincatura, previo semplice sgrassaggio manuale con un prodotto che dia ampie garanzie relativamente al problema dello "sfogliamento".

Sugli oggetti filettati, dopo la zincatura, non si devono effettuare ulteriori operazioni di finitura a mezzo utensili.

Per le eventuali giunzioni eseguite per saldatura, si dovrà procedere al ripristino della zincatura secondo le modalità appresso indicate:

- rimozione dello zinco preesistente per una lunghezza non inferiore a 10 cm;
- pulizia, sgrassatura ed irruvidimento della superficie scoperta mediante spazzolatura meccanica;
- metallizzazione delle superfici mediante spruzzo di particelle di zinco allo strato plastico fino a raggiungere uno spessore non inferiore a 80 microns.

Art. 73.7. Prove di carico e collaudo statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei decreti Ministeriali, emanati in applicazione della Legge 5 novembre 1971, n. 1086.

Art. 73.8. Norme di misurazione

Ogni opera metallica per la quale sia previsto un prezzo a kg dovrà essere pesata, se possibile presso una pubblica pesa, prima della sua posa in opera e ciò alla presenza della direzione dei lavori.

In difetto, il peso verrà valutato in sede di liquidazione , dalla direzione dei lavori e, qualora l'appaltatore non intenda accettarlo, dovrà assumersi tutti gli oneri che siano necessari alla prescritta diretta verifica.

ART. 74. OPERE MURARIE

Art. 74.1. Muratura in blocchi di argilla espansa da intonaco

Realizzazione di muratura in blocchi termici di argilla espansa, di qualsiasi forma e dimensione, con o senza incastro, del tipo liscio da intonaco ovvero del tipo liscio da intonaco fonoisolante, portanti o da tamponatura, legati con malta cementizia a 3 q.li di cemento tipo 325, con giunti orizzontali ad andamento regolare e corsi con elementi interi, posati a livello, con giunti sfalsati verticalmente rispetto a quelli sottostanti e sovrastanti, per murature sia in fondazione che in elevazione con uno o più fronti, rette o curve, compreso la formazione di spalle, architravi, mazzette, giunti di controllo, eventuali tralicci di armatura per irrigidimenti, la stilatura dei giunti, la pulizia del paramento a vista, nonché quant'altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Art. 74.2. Modalità di esecuzione

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione di spigoli, volte, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari e prevedibili incavi, sfondi, canne e fori, in modo che sia ridotto al minimo il bisogno di scalpellare le murature già eseguite, per:

- mettere in opera quanto altro non venga montato durante la formazione delle murature;
- il passaggio di canalizzazioni orizzontali e verticali;
- il passaggio di condutture elettriche, telefoniche e di illuminazione;
- nonché quanto altro necessario alla piena e perfetta rispondenza del progetto esecutivo.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse. All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato. I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0 °C.

La Direzione dei lavori potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile drenante ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

L'esecuzione della muratura, di qualunque tipo, deve essere realizzata posizionando i fili verticali mediante filo a piombo e quelli orizzontali mediante livella a bolla se si tratta di eseguire muri piani, o posizionando le sagome curvilinee. Il letto di posa dei mattoni deve essere accuratamente pulito e lavato con acqua, in modo da asportare completamente calcinacci, segatura, residui di olio disarmante, e cominciando a

stendere la malta necessaria per 2 ÷ 3 mattoni o blocchi. Lo strato di malta deve essere fino al centro e abbondante ai lati, di circa 12 ÷ 18 mm.

I mattoni devono essere preventivamente imbevuti di acqua, non con semplice aspersione, ma per immersione in appositi bidoni, e per un tempo sufficiente a saturare la normale porosità del laterizio, quindi devono essere lasciati scolare per alcuni minuti a piè d'opera prima di essere posizionati sul letto di malta.

I giunti verticali vanno riempiti anch'essi con malta, spalmandola sull'elemento prima di posizionarlo. È necessario ripulire gli eccessi di malta dalle fughe con la cazzuola per garantire una superficie piana e liscia che faciliti il successivo intonaco.

Avvertenze - Nei paramenti murari di maggiore altezza (es. murature con h=4.50m) ovvero per specchiature di superficie libera superiore a 20 m2, per rinforzo delle murature stesse ed al fine di ridurre gli effetti derivanti da eventuali assestamenti o movimenti direzionali, saranno inseriti, nei giunti orizzontali di malta, idonei tralicci piatti di irrigidimento in misura di un traliccio ogni due ricorsi.

Per quanto riguarda le murature tagliafuoco, in situazioni in cui sono previsti attraversamenti impiantistici, le chiusure devono essere approntate, senza soluzioni di continuità, con materiali e soluzioni speciali certificati con lo stesso valore REI della muratura al fine di non compromettere le caratteristiche di resistenza al fuoco della parete [si veda Progetto Impianti].

Art. 74.3. Norme di misurazione

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume o a superficie, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, 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, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m^2, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali 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 vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature e 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 formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le 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. Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Le murature di mattoni ad una testa o in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 m2, 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.

Art. 74.4. Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Murature

- Muratura in blocchi in conglomerato cementizio vibrocompresso alleggeriti con argilla espansa, composti da cemento, inerti naturali, argilla espansa, additivi, acqua, con densità dell'impasto di calcestruzzo circa paria a 1100 kg/m^3, con superficie liscia da intonaco, di dimensioni nominali 8/12/20 x 20 x 50 cm, posati nello spessore 8/12/20 cm, di colore di normale produzione, tipo LECABLOCCO della LATERLITE o similari.

Il blocco di spessore 20 cm dovrà essere del tipo a 4 pareti.

Per MT2:

- Muratura in blocchi in conglomerato cementizio vibrocompresso alleggeriti con argilla espansa, composti da cemento, inerti naturali, argilla espansa, additivi, acqua, con densità dell'impasto di calcestruzzo circa paria a 1400 kg/m3, con superficie liscia da intonaco, di dimensioni nominali 20 x 20 x 50 cm, posati nello spessore 20 cm, di colore di normale produzione, tipo LECABLOCCO BIOCLIMA FONOISOLANTE della LATERLITE o similari.

Armature – Tralicci metallici di varie larghezze (5/10/15/20 cm) per irrigidimenti.

Malte - Malta bastarda premiscelata a base di inerti di argilla espansa di granulometria 0 ÷ 2 mm, leganti idraulici, additivi specifici, di Classe M3, idonea per la posa di elementi isolanti in murature portanti e non, tipo LECAMUR della LATERLITE o similari.

Art. 74.5. Specifiche tecniche

Murature	Blocco	Tipo liscio da intonaco
	Densità	1100 kg/m^3
	Spessore delle costole	non inferiori a 24 mm
	Resistenza al fuoco	REI 120'

		REI 180' per blocco di spessore 20 cm
	Isolamento acustico	Spessore 8 cm: 43 dB Spessore 12 cm: 44,5 dB Spessore 20 cm: 48 dB [blocco B20x20x50 4 pareti]
	Peso del blocco	Variabile
	N. blocchi a m^2	10
	N. blocchi a m^3	130 (in sp. 8 cm), 80 (in sp. 12 cm), 50 (in sp. 20 cm)
Murature	Blocco	Tipo liscio da intonaco fonoisolante
	Densità	1400 kg/m^3
	Spessore delle costole	non inferiori a 24 mm
	Resistenza al fuoco	REI 180'
	Isolamento acustico	54 dB
	Peso del blocco	10,5 kg
	N. blocchi a m^2	20
	N. blocchi a m^3	100
Malte	Conducibilità termica	ca. 0,27 W/mK
	Resistenza a compressione	maggiore di 5 N/mm^2 (50 kg/cm^2)
	Reazione al fuoco	Classe 0 (incombustibile)
	Caratteristiche	buona traspirabilità grazie all'inerte leca ed agli additivi Specifici

Per le pareti tagliafuoco la muratura dovrà essere dotata di certificazione REI, rilasciata dal laboratorio autorizzato, ottenuta secondo la metodologia di prova della Circolare 91/1961 (Ministero dell'Interno), in particolare con dimensioni del muro di prova non inferiori a 2x2 m.

Art. 74.6. Muratura a cassa vuota

Muratura a cassa vuota per chiusura di pareti esterne, di vani porte, finestre o di altre aperture, costituita da doppie pareti in blocchi termici di argilla espansa di idonea granulometria sul conglomerato, del tipo liscio da intonaco, portanti o da tamponatura, per qualsiasi destinazione, legati con malta cementizia a 3 q.li di cemento tipo 325, con giunti orizzontali ad andamento regolare e corsi con elementi interi, posati a livello, con giunti sfalsati verticalmente rispetto a quelli sottostanti e sovrastanti, compresa la formazione di mazzette, stipiti, sguinci, voltine, parapetti, collegamenti trasversali ecc.

Parete esterna in blocchi dello spessore da 12 cm; parete interna in blocchi dello spessore di 12 cm.

Compreso l'inserimento nella camera di un pannello isolante in polistirene espanso estruso da 5 cm di spessore, compresi i ponteggi ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Art. 74.7. Modalità di esecuzione

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione di spigoli, volte, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori, riducendo al minimo la necessità di scalpellare murature già eseguite, per :

- mettere in opera quanto altro non venga montato durante la formazione delle murature;
- il passaggio di canalizzazioni orizzontali e verticali;
- il passaggio di condutture elettriche, telefoniche e di illuminazione;

- nonché quanto altro necessario alla piena e perfetta rispondenza del progetto esecutivo.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0 °C.

La Direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile drenante ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

L'esecuzione della muratura, di qualunque tipo, deve essere realizzata posizionando i fili verticali mediante filo a piombo e quelli orizzontali mediante livella a bolla se si tratta di eseguire muri piani, o posizionando le sagome curvilinee. Il letto di posa dei mattoni deve essere accuratamente pulito e lavato con acqua, in modo da asportare completamente calcinacci, segatura, residui di olio disarmante, e cominciando a stendere la malta necessaria per 2-3 mattoni o blocchi. Lo strato di malta deve essere fino al centro e abbondante ai lati, circa 12-18 mm.

I mattoni devono essere preventivamente imbevuti di acqua, non con semplice aspersione, ma per immersione in appositi bidoni, e per un tempo sufficiente a saturare la normale porosità del laterizio, quindi devono essere lasciati scolare per alcuni minuti a piè d'opera prima di essere posizionati sul letto di malta.

I giunti verticali vanno riempiti anch'essi con malta, spalmandola sull'elemento prima di posizionarlo. È necessario ripulire gli eccessi di malta dalle fughe con la cazzuola per garantire una superficie piana e liscia che faciliti il successivo intonaco.

Avvertenze - E' prevista l'intonacatura della faccia interna della parete più esterna e l'interposizione di un pannello isolante in polistirene espanso estruso.

Art. 74.8. Norme di misurazione

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno valutate geometricamente a superficie, per le quantità effettivamente eseguite, secondo le corrispondenti voci di elenco prezzi, 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 m2 e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m2, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in

cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali 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 vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature e 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 formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le 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. Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Le murature di mattoni ad una testa o in foglio si misureranno al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 m2, 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.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Art. 74.9. Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Murature – Parete esterna in blocchi dello spessore da 12 cm; parete interna in blocchi dello spessore di 12 cm.

Blocchi in conglomerato cementizio vibrocompresso alleggeriti con argilla espansa, composti da cemento, inerti naturali, argilla espansa, additivi, acqua, con densità dell'impasto di calcestruzzo circa paria a 1100 kg/m3, con superficie liscia da intonaco, di dimensioni nominali 12 x 20 x 50 cm, posati nello spessore 12 cm, di colore di normale produzione, tipo LECABLOCCO della LATERLITE o similari.

Malte

- Malta bastarda premiscelata a base di inerti di argilla espansa di granulometria 0 ÷ 2 mm, leganti idraulici, additivi specifici, di Classe M3, idonea per la posa di elementi isolanti in murature portanti e non, tipo LECAMUR della LATERLITE o similari.

Ovvero

- Malta bastarda composta da 450 kg di grassello di calce, 100 kg di cemento tipo 32.5 per 0,90 m3 di sabbia.

Isolante - Voce 6.2.1

Art. 74.10. Specifiche tecniche

Murature	Densità	1100 kg/m^3
	Spessore delle costole	non inferiori a 24 mm
	Resistenza al fuoco	REI 120'
	Isolamento acustico	44,5 dB (blocchi singoli intonacati)
	Peso del blocco	8 kg
Malte	Conducibilità termica	ca. 0,27 W/mK
	Resistenza a compressione	maggiore di 5 N/mm^2 (50 kg/cm^2)
	Reazione al fuoco	Classe 0 (incombustibile)
	Caratteristiche	Buona traspirabilità grazie all'inerte leca ed agli additivi specifici

Art. 74.11. Prove e controlli

La fornitura dovrà essere accompagnata dalla dichiarazione prevista dal D.M. 2 aprile 1998 (Certificazione energetica degli edifici).

I valori di Resistenza termica e di Massa volumica dovranno essere riportati sui blocchi o sulle confezioni.

Art. 74.12. Muratura in mattoni pieni di laterizio

Muratura per opere in elevazione realizzata in mattoni pieni di laterizio con malta bastarda, retta o curva ed a qualsiasi altezza, compresi i ponteggi fino a tre metri, oneri e magisteri per l'esecuzione di ammorsature e quanto altro si renda necessario a realizzare l'opera a perfetta regola d'arte.

<u>Modalità di esecuzione</u>

Posa in opera: con malta di classe M3 o M4 (o equivalente), con resistenza media compresa tra 2,5 e 5,0 Mpa, dosata nelle proporzioni indicate nella tabella di cui al punto 1.2.1. del D.M. 20/11/87.

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione di spigoli, volte, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori, in modo che sia ridotto al minimo il bisogno di scalpellare le murature già eseguite, per:

mettere in opera quanto altro non venga montato durante la formazione delle murature;

il passaggio di canalizzazioni orizzontali e verticali;

il passaggio di condutture elettriche, telefoniche e di illuminazione;

nonché quanto altro necessario alla piena e perfetta rispondenza del progetto esecutivo.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse. All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato. I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0 °C.

L'esecuzione della muratura, di qualunque tipo, deve essere realizzata posizionando i fili verticali mediante filo a piombo e quelli orizzontali mediante livella a bolla se si tratta di eseguire muri piani, o posizionando le sagome curvilinee. Il letto di posa dei mattoni deve essere accuratamente pulito e lavato con acqua, in modo da asportare completamente calcinacci, segatura, residui di olio disarmante, e cominciando a stendere la malta necessaria per 2÷3 mattoni o blocchi. Lo strato di malta deve essere fino al centro e abbondante ai lati, di circa 12÷18 mm.

I giunti verticali vanno riempiti anch'essi con malta, spalmandola sull'elemento prima di posizionarlo. È necessario ripulire gli eccessi di malta dalle fughe con la cazzuola per garantire una superficie piana e liscia che faciliti il successivo intonaco.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, alternando con precisione i giunti verticali ovvero con giunti perfettamente allineati allineati verticalmente, secondo le indicazioni di progetto. In questo genere di paramento i giunti dovranno essere accuratamente profilati e lisciati con apposito ferro, senza lasciare sbavature.

Norme di misurazione

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno valutate geometricamente a volume, per le quantità effettivamente eseguite, secondo le corrispondenti voci di elenco prezzi, 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 m2 e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m2, rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande ecc., di strutture diverse, nonché di pietre naturali 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 vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa la eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle ammorsature e 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 formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le 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. Per le ossature di aggetto inferiore a 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Le murature di mattoni ad una testa o in foglio si misureranno al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a 1 m2, 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.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

Blocchi – Mattoni pieni di laterizio.

Malte - Malta bastarda composta da 450 kg di grassello di calce, 100 kg di cemento tipo 32.5 per 0,90 m3 di sabbia.

Specifiche tecniche

Mattoni pieni tipo UNI.

Prove e controlli

Dovrà essere fornito il calcolo secondo la norma Uni 10355, eseguito da un tecnico a ciò abilitato e basato sui valori di conducibilità previsti dalla norma Uni 10351 o su valori sperimentali ottenuti sulle argille impiegate dallo stabilimento di produzione. In alternativa potrà essere fornito idoneo rapporto di prova rilasciato da un laboratorio ufficialmente riconosciuto e tale da poter essere chiaramente correlato al prodotto oggetto della fornitura.

Supporto in muratura di tavelloni

Realizzazione di supporto in muratura di tavelloni per appoggio delle copertine in pietra, con malta bastarda e oneri e magisteri per l'esecuzione di ammorsature e tutto quanto altro si renda necessario a realizzare l'opera a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Posa in opera: con malta di classe M3 o M4 (o equivalente), con resistenza media compresa tra 2,5 e 5,0 Mpa, dosata nelle proporzioni indicate nella tabella di cui al punto 1.2.1. del D.M. 20/11/87.

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione di spigoli, volte, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori, in modo che sia ridotto al minimo il bisogno di scalpellare le murature già eseguite, per:

- mettere in opera quanto altro non venga montato durante la formazione delle murature;
- il passaggio di canalizzazioni orizzontali e verticali;
- il passaggio di condutture elettriche, telefoniche e di illuminazione;
- nonché quanto altro necessario alla piena e perfetta rispondenza del progetto esecutivo.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di 0 °C.

Norme di misurazione

La muratura sarà valutata geometricamente a metro lineare, per le quantità effettivamente eseguite, secondo le corrispondenti voci di elenco prezzi, 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 ml.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

Blocchi – Tavelloni di laterizio.

Malte - Malta bastarda composta da 450 kg di grassello di calce, 100 kg di cemento tipo 32.5 per 0,90 m3 di sabbia.

Specifiche tecniche

Materiale Tavelloni in laterizio

Larghezza 40 cm

ART. 75. OPERE DI SOTTOFONDO

Art. 75.1. Vespaio aerato in elementi modulari in polipropilene riciclato

Realizzazione di vespaio aerato di altezza massima totale pari a 50 + 5 (o comunque variabile in funzione delle esigenze dimensionali degli impianti) cm costituito da elementi modulari in polipropilene riciclato, completo di soletta superiore in conglomerato cementizio di spessore 5 cm, armato con rete elettrosaldata 20 x 20 cm, ∅ 5 mm.

Modalità di esecuzione

Il vespaio aerato sarà realizzato con le seguenti modalità:

- posa a secco, su un piano ben livellato, di casseri a perdere modulari, opportunamente sagomati, in plastica riciclata, in grado di realizzare con il piano di appoggio un'intercapedine di almeno 20 cm, per l'aerazione bidirezionale. I casseri dovranno essere in grado di sostenere i carichi gravanti nella fase di getto della soletta di irrigidimento superiore. I casseri dovranno essere posizionati per righe orizzontali da sinistra a destra. Il getto in calcestruzzo verrà ad assumere la forma di cupole poggianti su archi parabolici terminanti al contorno su pilastri; gli elementi strutturali lavoreranno, quindi, solo a compressione. Il cassero risulta pedonabile durante le fasi di lavoro ed è facilmente sagomabile con la sega circolare.
- messa in opera della rete elettrosaldata su opportuni distanziatori, compreso il taglio, lo sfrido e le sovrapposizioni;
- getto del calcestruzzo e finitura a staggia della superficie.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate a m2, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Casseri a perdere - Elementi a perdere in polipropilene riciclato di dimensione in pianta 50 x 50 cm ed altezza 60 cm, conformati a calotta sferica, con quattro supporti angolari connessi da altrettante arcate predisposte per la giunzione tra i vari elementi, tipo IGLU' o similari.

Soletta in calcestruzzo – Calcestruzzo di classe S3 (semifluida), classe di esposizione 1, rapporto A/C $\leq$ 0,65, Rck 25 N/mm2, per uno spessore non inferiore a 5 cm misurato sull'estradosso del cassero.

Rete elettrosaldata - Rete elettrosaldata 20 x 20 cm ∅ 5 mm.

Magrone di sottofondo – Dello spessore di 10 cm, realizzato con cemento tipo 3.25 dosato a q.li 1,50 di cemento tipo 3.25.

Specifiche di prestazione

Impermeabilità del sistema, ottima capacità portante, aerazione nelle due direzioni, rapidità di posa e di esecuzione, convogliamento all'esterno dell'umidità e del gas radioattivo radon provenienti dal terreno, elevata adattabilità a qualsiasi superficie di appoggio.

Art. 75.2. Massetto di sabbia e cemento

Massetto di sabbia e cemento nelle proporzioni di q.li 3,00 di cemento 325 per mc di sabbia grossa dato in opera ben costipato e livellato, eseguito per pavimentazioni. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. Per spessori fino a 5 cm e per ogni centimetro in più.

Modalità di esecuzione

Preparazione del supporto - Il supporto deve essere senza crepe e parti incoerenti, resistente alla compressione ed alla trazione, privo di polvere, vernici, cere, oli, ruggine e sfridi di intonaci. Eventuali impianti presenti, elettrico, sanitario e di riscaldamento, posati sul supporto devono essere adeguatamente protetti e distanziati tra loro.

Preparazione dell'impasto – La preparazione del massetto sarà effettuata miscelando q.li 3,00 di cemento 32.5 per mc di sabbia pulita di granulometria 0 – 4 mm con una quantità d'acqua necessaria ad ottenere un impasto a consistenza di terra umida.

Applicazione e finitura – Per favorire l'aggrappo del materiale a supporti tradizionali, ad esempio solai in getto di calcestruzzo, è consigliabile che la superficie, appena prima della posa, venga inumidita in modo omogeneo ovvero trattata con idoneo promotore di adesione. Il massetto verrà steso con le tecniche tradizionali. Realizzazione di poste e guide per determinare l'esatta quota, stesura, staggiatura dell'impasto con accurato livellamento, finitura a fratazzo della superficie e lisciatura finale con macchina a disco rotante. E' sempre buona norma desolidarizzare completamente il massetto, che non dovrà avere mai in questo caso uno spessore inferiore a 5 – 6 cm, dai muri perimetrali e dai pilastri con una banda in materiale cedevole di ca. 0,5 cm di spessore e dal supporto mediante la stesura di uno strato di scorrimento in teli di polietilene da 0,35 mm di spessore con sovrapposizioni di ca. 20 cm. A semplice richiesta della Direzione dei lavori ovvero così come previsto nel progetto esecutivo sarà annegata nel massetto, per rendere il supporto più stabile e meno soggetto a fessurazioni, una rete di acciaio elettrosaldata a maglia 20 x 20 cm diametro 5 mm o superiori. Detta rete non dovrà mai essere semplicemente appoggiata sul fondo ma essere posta in corrispondenza del terzo inferiore dello spessore del massetto stesso. Saranno quindi realizzati con sega circolare ad acqua ogni 25 - 30 m2, quando il rapporto lunghezza/larghezza supera il valore di tre ovvero con superfici irregolari, forme ad L, a T o similari ovvero secondo i moduli e le campiture stabilite in corso d'opera dalla Direzione lavori, dei giunti di dilatazione che dovranno interessare almeno i due terzi del massetto senza tagliare la rete elettrosaldata.

Avvertenze – Il massetto deve essere sempre ben lisciato e fratazzato all'atto della posa. Il massetto appena realizzato deve essere protetto da un asciugamento troppo rapido, specialmente nei mesi estivi.

E' sempre sconsigliabile eseguire massetti con temperature inferiori a + 5 C° o superiori a + 35°C. Il tempo di stagionatura dovrà essere di ca. 10 giorni prima della messa in opera delle eventuali pavimentazioni sovrastanti. Nel caso si prevedano interruzioni di lavorazione dovrà essere sempre annegata una rete di attesa, sporgente almeno 20 cm, per tutto il perimetro interessato.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate al metro cubo per le quantità effettivamente eseguite misurato all'interno delle murature perimetrali. Nel prezzo fissato sono compresi tutte le forniture, oneri e magisteri per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, come prescritto nel progetto esecutivo, nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Q.li 3,5 di cemento Portland 32.5 per m3 di sabbia pulita granulometria 0 – 4 mm.

Art. 75.3. Massetto di sottofondo leggero in premiscelato

Realizzazione di massetto di sottofondo leggero, adatto a ricevere l'incollaggio di pavimenti ceramici, in conglomerato di argilla espansa idrorepellente, di densità in opera circa 1.000 kg/m3 e resistenza media a compressione a 28 gg di 100 kg/cm2, Classe 0 di reazione al fuoco, certificato all'isolamento acustico al calpestio secondo Legge 447/97 (D.M. 5/12/97) [In abbinamento allo strato di anticalpestio], steso, battuto, spianato e lisciato, compreso la fornitura e messa in opera, nonché quant'altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Preparazione del supporto - Il supporto deve presentarsi senza crepe e parti incoerenti, resistente alla compressione ed alla trazione, privo di polvere, vernici, cere, oli, ruggine e sfridi di intonaci. Eventuali impianti presenti, elettrico, sanitario e di riscaldamento, posati sul supporto devono essere adeguatamente protetti e distanziati tra loro.

Preparazione dell'impasto – La preparazione dell'impasto potrà essere effettuata in betoniera a bicchiere. E' preferibile l'utilizzo di un mescolatore a regime forzato (coclea o simile) perché assicura una migliore miscelazione dei componenti. La preparazione sarà effettuata con le seguenti modalità:

- riempimento della coclea con uno o più sacchi di prodotto;
- aggiunta di acqua nella misura di 6 litri per ogni sacco;
- miscelazione dei componenti per circa 2 minuti;

regolazione della consistenza dell'impasto con l'aggiunta di circa 1 litro di acqua ulteriore per ogni sacco e successiva miscelazione fino a che il materiale non abbia la consistenza di un impasto ben omogeneo che, pressato nella mano, abbia una consistenza di terra umida. I dosaggi indicati sono da considerarsi indicativi. Dosaggi superiori possono allungare i tempi di asciugatura, se inferiori espongono il massetto al rischio di bruciature. La quantità d'acqua necessaria all'impasto va regolata in funzione dei campi e delle modalità d'impiego. L'uso di pompe per sottofondi richiede un maggior quantitativo di acqua.

L'operatore dovrà valutare attentamente anche le condizioni del cantiere qualora la realizzazione e la posa del massetto avvengano in estate o in inverno.

Applicazione e finitura – Per favorire l'aggrappo del materiale a supporti tradizionali, ad esempio solai in getto di calcestruzzo, è consigliabile che la superficie, appena prima della posa, venga inumidita in modo omogeneo. Il massetto verrà steso con le tecniche tradizionali. Realizzazione di poste e guide per determinare l'esatta quota, stesura e compattazione dell'impasto, staggiatura di livellamento e fratazzatura della superficie a mano o con macchina a disco rotante. E' sempre buona norma desolidarizzare il massetto, che non dovrà avere mai uno spessore inferiore a 5 cm, dai muri perimetrali e dai pilastri con una banda in

materiale cedevole di ca. 0,5 cm di spessore. A semplice richiesta della Direzione dei lavori è prevista la desolidarizzazione dell'intero massetto dal supporto mediante la stesura di uno strato di scorrimento i teli di polietilene da 0,35 mm di spessore con sovrapposizioni di ca. 20 cm.

A semplice richiesta della Direzione dei lavori ovvero così come previsto nel progetto esecutivo sarà annegata nel massetto, per rendere il supporto più stabile e meno soggetto a fessurazioni, una rete di acciaio elettrosaldata a maglia 20 x 20 cm diametro 5 mm o superiori. Detta rete non dovrà mai essere semplicemente appoggiata sul fondo ma essere posta ad una altezza di 1 – 3 cm a secondo dell'altezza del massetto stesso. Saranno quindi realizzati con sega circolare ad acqua ogni 5 – 6 metri, quando il rapporto lunghezza/larghezza supera il valore di tre ovvero con superfici irregolari, forme ad L, a T o similari ovvero secondo i moduli e le campiture stabilite in corso d'opera dalla Direzione lavori, dei giunti di dilatazione che dovranno interessare almeno i due terzi del massetto senza tagliare la rete elettrosaldata.

Avvertenze – Il massetto deve essere sempre ben costipato all'atto della posa. Il massetto appena realizzato non deve essere bagnato e deve essere protetto da un asciugamento troppo rapido, specialmente nei mesi estivi. Miscelare sempre i componenti nella misura e nei volumi indicati dalle prescrizioni di progetto, ovvero se trattasi di premiscelati, dalle indicazioni fornite dal produttore. E' sempre sconsigliabile eseguire massetti con temperature inferiori a + 5 °C o superiori a + 35°C.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate al metro cubo per le quantità effettivamente eseguite misurato all'interno delle murature perimetrali. Nel prezzo fissato sono compresi tutte le forniture, oneri e magisteri per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, come prescritto nel progetto esecutivo, nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Premiscelato leggero a base di inerti di argilla espansa di granulometria 2 ÷ 8 mm, specifici leganti idraulici, confezionato in sacchi da 36,4 litri, densità in confezione ca. 800 kg/m3, tempo aperto di lavorazione 45 minuti, temperatura di applicazione non inferiore a + 5 C°, per spessore consigliato tra 5 e 10 cm, con un consumo previsto di ca. 2 sacchi/m2 per spessori di 6 cm ca., tipo Lecamix Forte della LATERLITE o similare, idoneo per l'esecuzione di sottofondi alleggeriti monostrato, massetti di finitura di sottofondi pluristrato, massetti di finitura o di pendenza sotto guaina in coperture piane.

Specifiche tecniche

Massa volumica in opera	1.000 kg/m^3
Peso (per spessori di 5 cm)	50 kg/m^2
Tempo di applicazione	45 minuti
Temperatura di applicazione	da +5°C a +35°C
Resistenza a compressione a 28 gg.	ca. 15 N/mm^2 (150 kg/cm^2)
Conducibilità termica	0,25 W/mK
Reazione al fuoco	Classe 0 (incombustibile)
Praticabilità	ca. 24 ore dopo la posa
Abbattimento rumore calpestio	Certificato

[In abbinamento allo strato di anticalpestio – Si

veda Scheda 6.2.4]
Conducibilità termica a secco 0,25 W/mK

Prescrizioni particolari

Non adatto per sottofondi in esterni non impermeabilizzati o esposti all'umidità.

Non adatto per la posa a fresco di ceramiche, cotto ecc.

Art. 75.4. Massetto di calcestruzzo

Realizzazione di massetto di calcestruzzo vibrato, confezionato con inerti di sabbia e pietrisco o ghiaia o pietrisco di frantoio, con idonea proporzione granulometrica, dosato con q.li 2,00 di cemento tipo 325 per m3 reso, con spessore medio di 4 cm, per la formazione di pendenze, compreso la stesura, la vibrazione, la lisciatura o fratazzatura a cemento, l'esecuzione di giunti, nonché quant'altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Preparazione del supporto - Il supporto deve essere senza crepe e parti incoerenti, resistente alla compressione ed alla trazione, privo di polvere, vernici, cere, oli, ruggine e sfridi di intonaci. Eventuali impianti presenti, elettrico, sanitario e di riscaldamento, posati sul supporto devono essere adeguatamente protetti e distanziati tra loro.

Preparazione dell'impasto – La preparazione del massetto in calcestruzzo sarà effettuata in betoniera miscelando inerti normali di varia granulometria con cemento di tipo 325 dosato a non meno di 350 kg per metro cubo di impasto. Nella fase di riempimento della betoniera si avrà cura di non superare mai il 60% della capacità nominale del mescolatore. La quantità d'acqua necessaria all'impasto va regolata in funzione dei campi e delle modalità d'impiego. L'uso di pompe per sottofondi richiede un maggior quantitativo di acqua. La miscelazione avrà una durata tale da garantire all'impasto una consistenza fluida ed omogenea.

Applicazione e finitura – Per favorire l'aggrappo del materiale a supporti tradizionali, ad esempio solai in getto di calcestruzzo, è consigliabile che la superficie, appena prima della posa, venga inumidita in modo omogeneo. Il massetto verrà steso con le tecniche tradizionali. Realizzazione di poste per determinare l'esatta quota, stesura, vibrazione dell'impasto, accurato livellamento nonché finitura delle superficie a vista idonea a ricevere la posa a colla di pavimenti resilienti o a basso spessore. Nel caso di tratti di sottofondi per pavimenti è buona norma desolidarizzare il massetto, che non dovrà avere mai uno spessore inferiore a 5 – 6 cm, dai muri perimetrali e dai pilastri con una banda in materiale cedevole di ca. 0,5 cm di spessore. A semplice richiesta della Direzione dei lavori è prevista la desolidarizzazione dell'intero massetto dal supporto mediante la stesura di uno strato di scorrimento i teli di polietilene da 0,35 mm di spessore con sovrapposizioni di ca. 20 cm. E' buona norma prevedere sempre giunti di dilatazione ogni 5 – 6 metri, quando il rapporto lunghezza/larghezza supera il valore di tre ovvero con superfici irregolari, forme ad L, a T o similari.

Avvertenze – Il massetto deve essere sempre ben vibrato all'atto della posa. Il massetto appena realizzato deve essere protetto da un asciugamento troppo rapido, specialmente nei mesi estivi. Miscelare sempre i componenti nella misura e nei volumi indicati dalle prescrizioni di progetto. E' sempre sconsigliabile eseguire massetti con temperature inferiori a + 5 C°. Il tempo di stagionatura dovrà essere 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 specifici antiritiro o con la predisposizione di giunti longitudinali e trasversali nel caso di superfici estese.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno delle murature perimetrali. Nel prezzo fissato sono comprese tutte le forniture, oneri e magisteri per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, come prescritto nel progetto esecutivo, nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Conglomerato cementizio – Dosaggio a 200 kg/m3 di cemento tipo 325. Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato apposito del D.M. applicativo dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n° 1086. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

Art. 75.5. Rasatura o lisciatura cementizia

Esecuzione in opera di finitura a fratazzo fine o lisciatura delle superfici in vista, di manufatti in calcestruzzo in fase di getto in opera, quali parapetti di muri, testate di muri, massetti in calcestruzzo, etc., con eventuale spolvero di cemento.

Compresa l'assistenza, il trasporto, lo scarico dall'automezzo, l'accatastamento, il tiro in alto, l'avvicinamento al luogo di posa di tutti i materiali necessari, la pulizia finale e quant'altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

La rasatura sarà effettuata con metodo tradizionale compreso tutto quanto occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate a m2, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

Cemento R 325, dosato a 250 kg/m3 e sabbia fine.

Spessore da 0,5 / 1 / 1,5 / 2 cm in accordo alle indicazioni di Progetto.

Art. 75.6. Lisciatura autolivellante per pavimentazioni sottili

Rasatura o lisciatura autolivellante per pavimenti interni ad indurimento ultrarapido, per spessori da 1 a 10 mm eseguita sui supporti per pavimentazioni resilienti compreso tutto quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Preparazione del sottofondo - I supporti devono essere, asciutti, solidi, senza crepe e parti incoerenti, resistenti alla compressione ed alla trazione, privi di polvere, vernici, cere, oli, ruggine e tracce di gesso.

Eventuali impianti presenti, elettrico, sanitario e di riscaldamento, posati sul supporto devono essere adeguatamente protetti e distanziati tra loro.

Preparazione dell'impasto - L'impasto si otterrà in un recipiente contenente ca. 5,5÷6 litri di acqua pulita versare, sotto agitazione, 23 kg di prodotto premiscelato e mescolare con miscelatore elettrico a basso numero di giri fino ad ottenere un impasto omogeneo, senza grumi ed autolivellante.

Si otterrà un impasto molto scorrevole e di facile lavorabilità, perfettamente autolivellante, con alta adesività al sottofondo e rapido asciugamento.

Quantitativi maggiori possono essere preparati in mescolatori per malte. Dopo 2÷3 minuti di riposo, si dovrà rimescolare brevemente. La quantità di prodotto impastata ogni volta deve essere quella necessaria per essere utilizzata entro 20÷30 minuti alla temperatura di +23°C.

Stesura dell'impasto - Il prodotto sarà steso con unica mano da 1 a 10 mm con una spatola metallica di grande dimensione o con racla, lasciando la spatola leggermente inclinata per ottenere lo spessore desiderato. Il prodotto può essere applicato anche mediante pompe per intonaci.

Nel caso di superfici molto grandi, rispettare tutti i giunti di dilatazione esistenti nel sottofondo, creare dei giunti di frazionamento ogni 50 m2 ca.

Avvertenze – Il presente tipo di lisciatura è idoneo a ricevere la posa di pavimenti resilienti incollati dopo 12 ore a +23°C circa; questo tempo può variare a seconda dello spessore della lisciatura stessa, della temperatura e dell'umidità dell'ambiente.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate a m2, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Modalità di esecuzione

Autolivellante – Polvere di colore grigio composta di cementi speciali a presa ed idratazione rapide, sabbie silicee di granulometria selezionata, resine ed additivi speciali miscelati secondo una formulazione idonea e specifica tipo Ultraplan della Mapei o equivalente.

Norme di misurazione

Consistenza	Polvere fine
Colore	Grigio rosato
Peso specifico apparente	1,3 g/cm^3
Residuo solido	100%
Conservazione	12 mesi negli imballi originali in luogo asciutto
Rapporto di miscelazione	ca. 24÷25 parti di acqua per 100 parti di prodotto in peso
Spessore applicabile per mano	da 1 a 10 mm
Peso specifico apparente	1,3 g/cm^3
Peso specifico dell'impasto	1,9 g/cm^3
PH dell'impasto	ca. 12
Temperatura di applicazione	da + 5°C a + 35°C
Tempo di lavorabilità	20÷30 minuti
Tempo di presa	45÷60 minuti
Pedonabilità	3 ore
Tempo di attesa prima dell'incollaggio	da 12 ore
Resistenza alla compressione	dopo 1 giorno: 15 N/mm^2
	dopo 3 giorni: 19 N/mm^2
	dopo 7 giorni: 22 N/mm^2
	dopo 28 giorni: 30 N/mm^2
Resistenza alla flessione	dopo 1 giorno: 3,5 N/mm^2
	dopo 3 giorni: 5,5 N/mm^2
	dopo 7 giorni: 6,0 N/mm^2
	dopo 28 giorni: 8,0 N/mm^2
Resistenza all'abrasione espressa come perdita di peso	Abrasimento Taber (mola H22÷550 g-200 giri)
	dopo 7 giorni: 1 g
	dopo 28 giorni: 0,7 g
Durezza Brinell	dopo 1 giorno: 60 N/mm^2
	dopo 3 giorni: 80 N/mm^2
	dopo 7 giorni: 85 N/mm^2
	dopo 28 giorni: 110 N/mm^2

Disposizioni particolari

Il supporto destinato a pavimentazioni resilienti dovrà risultare ben realizzato e perfettamente stagionato. In particolare non deve sfarinare superficialmente e non deve presentare fessurazioni dovute a ritiri di maturazione. Il sottofondo deve, altresì, risultare perfettamente planare. A tal fine si disporrà di una staggia da due metri la quale, posizionata sul massetto, non deve presentare in nessun punto una luce superiore a 3 mm.

Art. 75.7. Rete di acciaio elettrosaldata

Rete di acciaio elettrosaldata a fili lisci o nervati con le caratteristiche conformi alle norme tecniche vigenti, comprese le saldature ed il posizionamento in opera, gli eventuali tagli a misura, le legature di filo di ferro, i distanziatori, gli sfridi, eventuali sovrapposizioni non prescritte nei disegni esecutivi, misurazione effettuata senza tenere conto degli aumenti di trafila rispetto ai diametri commerciali e assumendo il peso specifico convenzionale di 7,85 kg/dm3 compreso altresì l'onere delle prove e i controlli in cantiere previsti dalle norme vigenti in materia (D.M. 14.2.1992).

Modalità di esecuzione

Le reti fornite in pannelli verranno messe in opera nei casi indicati dal progetto esecutivo ovvero dietro semplice richiesta della Direzione lavori per l'armatura di massetti sottopavimento. I pannelli non dovranno mai essere semplicemente appoggiati a terra ma dovranno essere sistemati su opportuni distanziatori e sovrapposti di almeno una maglia.

Norme di misurazione

La valutazione delle armature verrà effettuata a peso, sia con pesatura diretta degli elementi tagliati e sagomati secondo i disegni esecutivi, sia applicando alle lunghezze degli elementi stessi i pesi unitari riportati nei più accreditati manuali.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Rete metallica elettrosaldata, maglia 20x20 cm ovvero maglia 10x10 cm, ∅ 4÷5÷6 mm. Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n° 1086 e relative circolari esplicative. Inoltre l'acciaio in barre tonde lisce od in barre ad aderenza migliorata dovrà soddisfare alle norme del D.M. 9 gennaio 1996. È in ogni caso fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

ART. 76. INTONACI E RIVESTIMENTI

Art. 76.1. Intonaco a base di calce e cemento per esterni

Intonaco eseguito con prodotti premiscelati, a base di calce, cemento e sabbie classificate, con rinzaffo, strato di fondo e finitura a civile, dato su murature di qualsiasi genere (in laterizio, blocchi in calcestruzzo, calcestruzzo grezzo, pietrame, pietrame listato, ecc.), su superfici orizzontali e verticali, compreso la rete portaintonaco metallica o in materia plastica, idoneamente fissata, nonchè tutto quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Preparazione - L'esecuzione degli intonaci, interni od esterni dovrà essere effettuata dopo un'adeguata stagionatura (50-60 giorni) delle malte di allettamento delle murature sulle quali verranno applicati. Le superfici saranno accuratamente preparate, pulite e bagnate, libere da polvere, sporco, efflorescenze saline ecc. Per le strutture vecchie non intonacate si dovrà procedere al distacco di tutti gli elementi non solidali con le murature, alla bonifica delle superfici ed alla lavatura. Per le strutture già intonacate si procederà all'esportazione dei tratti di intonaco non aderenti o compromessi, alla scalpellatura delle superfici ed alla lavatura. Il supporto dovrà essere libero da polvere e sporco.

Esecuzione – Le superfici da intonacare, se necessario, saranno preventivamente trattate con aggrappante o fondo fissativo. Il prodotto premiscelato per rinzaffo (primo strato) si lavora con macchine intonacatrici e l'applicazione va eseguita in unico strato, con copertura non inferiore al 50% della superficie da trattare, in spessori di 4÷5 mm in ragione di 3÷5 kg m2. La malta dopo la miscelazione con acqua dovrà essere applicata dopo 2 ore. Quindi si passerà all'applicazione dell'intonaco di sottofondo facendo particolare attenzione alla presenza di giunti di materiali diversi che dovranno essere armati con rete di fibra di vetro alcali resistente; la rete non dovrà essere attaccata direttamente alla muratura ma immersa nella parte superficiale dell'intonaco. Per l'esecuzione si predisporranno paraspigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti. Il prodotto si lavora con macchine intonacatrici e si applica in unico strato sino a spessori di 20 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddrizza con stagge ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale sino ad ottenere una superficie piana. Per spessori superiori a 20÷30 mm l'intonaco dovrà essere applicato in più strati successivi a distanza di almeno 1 giorno, avendo sempre l'accortezza di irruvidire lo stato di supporto. La malta dopo la miscelazione deve essere applicata entro 2 ore. La lavorazione superficiale dell'intonaco si effettua da 1,5 a 4 ore dopo l'applicazione a seconda delle condizioni ambientali e del tipo di superficie. Per applicazioni esterne, al fine di di ottenere una superficie omogenea e compatta si consiglia di di rifinire l'intonaco con fratazzo di plastica o legno. Una finitura più rustica può essere ottenuta rifinendo direttamente il materiale con fratazzo di plastica, spugna o legno. Infine si passerà alla realizzazione dell'ultimo strato. L'intonaco di finitura (ultimo strato) sarà impastato a mano o con agitatore meccanico per circa 3 minuti con circa il 27% di acqua. Si applica poi a mano con spatola metallica e viene quindi finito con fratazzo di spugna; sarà

eseguito in unico strato con copertura non inferiore al 50% della superficie da trattare, sino a spessori di 4÷5 mm in ragione di 3÷4 kg/m2. La superficie non dovrà essere successivamente lisciata.

Avvertenze - L'esecuzione degli intonaci dovrà essere protetta dagli agenti atmosferici e da un troppo rapido asciugamento. Lo strato finale non dovrà presentare crepature, irregolarità negli spigoli, mancati allineamenti o altri difetti. Le superfici dovranno essere perfettamente piane con ondulazioni inferiori all'uno per mille. Lo spessore dovrà risultare non inferiore a 10 mm.

Lo strato di rinzaffo dato sulle murature esistenti dovrà essere adeguato alla condizione del supporto; sarà quindi di maggiore consistenza e per lo stesso è previsto un sovrapprezzo alla lavorazione.

Norme di misurazione

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 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve.

L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto 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 della 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 nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò 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 ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed 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.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Rinzaffo	Malta secca composta da cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici per migliorare la lavorazione e l'adesione, tipo SP22 della Fassa Bortolo o similare.
Fondo	Malta secca composta da calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici per migliorare la lavorazione e l'adesione, tipo KS9 della FASSA BORTOLO o similare.
Finitura	Intonaco di finitura a base di calce e sabbie classificate, tipo S 605 della FASSA BORTOLO o similare per ottenere elevata traspirabilità delle murature.
Acqua	L'acqua per l'impasto dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, priva di sali, particolarmente solfati e cloruri, in percentuali dannose.

Rete portaintonaco In fibra di vetro.

Specifiche tecniche

Rinzaffo	Peso specifico della polvere	1.350 kg/m^3 ca.
	Granulometria	inferiore a 2 mm
	Acqua di impasto	circa 24%
	Densità malta indurita	1.800 kg/m^3 ca.
	Resistenza a flessione a 28 gg.	45 kg/cm^2 ca.
	Resistenza a compressione a 28 gg.	120 kg/cm^2 ca.
	Fattore di resist. a diffusione vapore	μ = 30 ca.
Fondo	Peso specifico della polvere	1.400 kg/m^3 ca.
	Spessore minimo	10 mm
	Granulometria	inferiore a 1,5 mm
	Acqua d'impasto	circa 23%
	Resa	circa 13,3 kg/m^2 con spessore 10 mm
	Ritiro	0,080 mm/m ca.
	Densità intonaco indurito	1.600 kg/m^3 ca.
	Resistenza a flessione a 28 gg.	12 kg/cm^2 ca.
	Resistenza a compressione a 28 gg.	35 kg/cm^2 ca.
	Modulo di elasticità a 28 gg.	35.000 kg/cm^2 ca.
	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore μ	10 ca.
Finitura	Peso specifico della polvere	1.300 kg/m^3 ca.
	Spessore massimo di applicazione	3 mm
	Granulometria	inferiore a 0,6 mm
	Acqua d'impasto	circa 27%
	Resa	circa 1,4 kg/m^2 per mm di spessore
	Densità intonaco indurito	1.500 kg/m^3 ca.
	Resistenza a flessione a 28 gg.	10 kg/cm^2 ca.
	Resistenza a compressione a 28 gg.	25 kg/cm^2 ca.
	Modulo elastico dinamico a 28 gg.	20.000 kg/cm^2 ca.
	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore μ	10 ca.

Prove e controlli

I leganti idraulici devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle norme vigenti tra cui : RR.DD. 16/11/39, nn° 2231 – 2230; L. 26/05/65, n° 595; D.M. 3/06/68; D.M. 31/08/72.

Le caratteristiche delle malte e dei loro componenti sono quelle definite dal D.M. 20/11/87.

Le malte premiscelate e pronte all'uso dovranno essere necessariamente accompagnate dalla dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la qualità dei leganti e degli eventuali additivi.

La verifica della planarità della parete sarà effettuata con regolo metallico da 2 metri avendo cura che le irregolarità di livello localizzato siano inferiori a 5 mm e lo scarto complessivo di livello sulla verticale, misurata su un'altezza di 250 cm, sia sempre inferiore a 5 mm.

250 cm, sia sempre inferiore a 10 mm.

Art. 76.2. Intonaco a base di calce e cemento per interni

Intonaco eseguito con prodotti premiscelati, a base di calce, cemento e sabbie classificate, con rinzaffo, strato di fondo e finitura liscia con grassello di calce, dato su murature di qualsiasi genere (in laterizio,

blocchi in calcestruzzo, calcestruzzo grezzo, pietrame, pietrame listato, ecc.), su superfici orizzontali e verticali, compreso tutto quanto necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Preparazione - L'esecuzione degli intonaci, interni dovrà essere effettuata dopo un'adeguata stagionatura (50÷60 giorni) delle malte di allettamento delle murature sulle quali verranno applicati. Le superfici saranno accuratamente preparate, pulite e bagnate, libere da polvere, sporco, efflorescenze saline ecc. Per le strutture vecchie non intonacate si dovrà procedere al distacco di tutti gli elementi non solidali con le murature, alla bonifica delle superfici ed alla lavatura. Per le strutture già intonacate si procederà all'esportazione dei tratti di intonaco non aderenti o compromessi, alla scalpellatura delle superfici ed alla lavatura. Il supporto dovrà essere libero da polvere e sporco.

Esecuzione – Eventualmente le superfici da intonacare saranno preventivamente trattate con aggrappante o fondo fissativo che si lavora con macchine intonacatrici. La malta dopo la miscelazione con acqua dovrà essere applicata dopo 2 ore. L'applicazione va eseguita in unico strato, con copertura non inferiore al 50% della superficie da trattare, in spessori di 4÷5 mm in ragione di 3÷5 kg m2. Quindi si passerà all'applicazione dell'intonaco di sottofondo facendo particolare attenzione alla presenza di giunti di materiali diversi che dovranno essere armati con rete di fibra di vetro alcali resistente; la rete non dovrà essere attaccata direttamente alla muratura ma immersa nella parte superficiale dell'intonaco. Per l'esecuzione si predisporranno paraspigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti. Il prodotto si lavora con macchine intonacatrici e si applica in unico strato sino a spessori di 20 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddrizza con stagge ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale sino ad ottenere una superficie piana. Per spessori superiori a 20÷30 mm l'intonaco dovrà essere applicato in più strati successivi a distanza di almeno 1 giorno, avendo sempre l'accortezza di irruvidire lo stato di supporto. La malta dopo la miscelazione deve essere applicata entro 2 ore. La lavorazione superficiale dell'intonaco si effettua da 1,5 a 4 ore dopo l'applicazione a seconda delle condizioni ambientali e del tipo di superficie. Quindi si passerà all'intonaco di finitura che sarà impastato a mano o con agitatore meccanico per piccole quantità ovvero in betoniera aggiungendo 14 litri di acqua per ogni sacco da 40 kg di prodotto se trattasi di IF 18. Il tempo di miscelazione non deve superare i 3 minuti ed il materiale impastato deve essere utilizzato entro 2 ore. La stesura dell'intonaco avviene a mano con spatola metallica applicando il materiale in due strati fino ad uno spessore non superiore a 3 mm. Il prodotto può anche essere applicato con macchine intonacatrici avendo cura di applicare uno strato sottile di prodotto e di organizzare adeguatamente le varie fasi di lavorazione. Dopo l'applicazione inumidire e rifinire con fratazzino di spugna. Una eventuale finitura più rustica (locali tipo garage, cantine, ecc.) può essere ottenuta rifinendo direttamente il materiale con fratazzo di plastica, spugna o legno.

Infine, dopo aver accuratamente revisionata la superficie avendo cura di eliminare eventuali imperfezioni superficiali, sulla malta fina ancora umida si applicherà, come rasante, il Grassello di Calce. Il tempo di attesa per l'applicazione varia, normalmente, tra le 4 e le 24 ore a seconda delle condizioni ambientali. Si

stenderà quindi il Grassello di Calce con spatola metallica fino ad ottenere uno strato liscio. Successivi passaggi con il materiale conferiscono alla superficie un grado di lucentezza via via crescente. Lo spessore massimo di applicazione è di 1 mm. Il Grassello di Calce fresco va protetto dal gelo e vanno evitate le temperature inferiori a +5°C. E' sempre sconsigliata l'applicazione su malta fina già indurita

Avvertenze - L'esecuzione degli intonaci dovrà essere protetta dagli agenti atmosferici e da un troppo rapido asciugamento. Lo strato finale non dovrà presentare crepature, irregolarità negli spigoli, mancati allineamenti o altri difetti. Le superfici dovranno essere perfettamente piane con ondulazioni inferiori all'uno per mille. Lo spessore dovrà risultare non inferiore a 10 mm.

L'intonaco fresco va protetto dal gelo e da una rapida essiccazione. Si dovranno arieggiare i locali dopo l'applicazionesino a completo essiccamento, evitando forti sbalzi termici nel riscaldamento degli ambienti. Pitture, rivestimenti etc. devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e stagionatura degli intonaci. Si eviteranno applicazioni su intonaci di fondo a base di gessi. I prodotti devono essere utilizati allo stato originale senza aggiunte di materiali estranei.

Lo strato di rinzaffo, sottofondo, dato sulle murature esistenti dovrà essere adeguato alla condizione del supporto; sarà quindi di maggiore consistenza e per lo stesso è previsto un sovrapprezzo alla lavorazione.

Ove presente il rivestimento a parete non verranno eseguiti lo strato di finitura finale e la lisciatura per tutta l'altezza del rivestimento.

Norme di misurazione

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 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve.

L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto 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 della 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 nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò 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 ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed 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.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Rinzaffo Malta secca composta da cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici per migliorare la lavorazione e l'adesione, tipo SP22 della Fassa Bortolo o similare.

Fondo Malta secca composta da calce idrata, cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici per migliorare la lavorazione e l'adesione, tipo KS9 della Fassa Bortolo o similare.

Finitura Intonaco di finitura a base di calce idrata e cemento portland, sabbie classificate ed additivi specifici per il miglioramento della lavorabilità e dell'adesione, tipo IF18 della Fassa Bortolo o similare.

Lisciatura Grassello di di Calce idrata ottenuto per spegnimento di calce viva con acqua .

Acqua L'acqua per l'impasto dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, priva di sali, particolarmente solfati e cloruri, in percentuali dannose.

Specifiche tecniche

Rinzaffo	Peso specifico della polvere	1.350 kg/m^3 ca.
	Granulometria	inferiore a 2 mm
	Acqua di impasto	circa 24%
	Densità malta indurita	1.800 kg/m^3 ca.
	Resistenza a flessione a 28 gg.	45 kg/cm^2 ca.
	Resistenza a compressione a 28 gg.	120 kg/cm^2 ca.
	Fattore di resist. a diffusione vapore	μ = 30 ca.
Fondo	Peso specifico della polvere	1.400 kg/m^3 ca.
	Spessore minimo	10 mm
	Granulometria	inferiore a 1,5 mm
	Acqua d'impasto	circa 23%
	Resa	circa 13,3 kg/m^2 con spessore 10 mm
	Ritiro	0,080 mm/m ca.
	Densità intonaco indurito	1.600 kg/m^3 ca.
	Resistenza a flessione a 28 gg.	12 kg/cm^2 ca.
	Resistenza a compressione a 28 gg.	35 kg/cm^2 ca.
	Modulo di elasticità a 28 gg.	35.000 kg/cm^2 ca.
	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore μ	10 ca.
Finitura	Peso specifico della polvere	1.050 kg/m^3 ca.
	Spessore massimo di applicazione	1,5÷3 mm
	Granulometria	inferiore a 0,6 mm
	Acqua d'impasto	circa 36%
	Resa	circa 2÷3 kg/m^2 per mm a seconda della ruvidità della parete
	Densità intonaco indurito	1.300 kg/m^3 ca.
	Resistenza a flessione a 28 gg.	5 kg/cm^2 ca.
	Resistenza a compressione a 28 gg.	15 kg/cm^2 ca.
	Modulo elastico dinamico a 28 gg.	20.000 kg/cm^2 ca.
	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore μ	10 ca.
Lisciatura	Peso specifico	1.300 kg/m^3
	Granulometria	inferiore a 0,1 mm

Prove e controlli

I leganti idraulici devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle norme vigenti tra cui : RR.DD. 16/11/39, nn° 2231 – 2230; L. 26/05/65, n° 595; D.M. 3/06/68; D.M. 31/08/72.

Le caratteristiche delle malte e dei loro componenti sono quelle definite dal D.M. 20/11/87.
Le malte premiscelate e pronte all'uso dovranno essere necessariamente accompagnate dalla dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la qualità dei leganti e degli eventuali additivi.
La verifica della planarità della parete sarà effettuata con regolo metallico da 2 metri avendo cura che le irregolarità di livello localizzato siano inferiori a 5 mm e lo scarto complessivo di livello sulla verticale, misurata su un'altezza di 250 cm, sia sempre inferiore a 5 mm.

Art. 76.3. Intonaco premiscelato per esterni

Intonaco eseguito con prodotti premiscelati, steso direttamente sulle murature in strato fino a 12 mm, monostrato, compresi gli occorrenti ponteggi su superfici orizzontali e verticali, compreso la rete portaintonaco metallica o in materia plastica ove necessaria, idoneamente fissata, nonchè tutto quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Preparazione - L'esecuzione degli intonaci, interni od esterni dovrà essere effettuata dopo un'adeguata stagionatura (50-60 giorni) delle malte di allettamento delle murature sulle quali verranno applicati. Le superfici saranno accuratamente preparate, pulite e bagnate, libere da polvere, sporco, efflorescenze saline ecc. Per le strutture vecchie non intonacate si dovrà procedere al distacco di tutti gli elementi non solidali con le murature, alla bonifica delle superfici ed alla lavatura. Per le strutture già intonacate si procederà all'esportazione dei tratti di intonaco non aderenti o compromessi, alla scalpellatura delle superfici ed alla lavatura. Il supporto dovrà essere libero da polvere e sporco.

Esecuzione – L'applicazione va eseguita in unico strato, con copertura non inferiore al 50% della superficie da trattare, in spessori di 4÷5 mm in ragione di 3÷5 kg m^2. Quindi si passerà all'applicazione dell'intonaco di facendo particolare attenzione alla presenza di giunti di materiali diversi che dovranno essere armati con rete di fibra di vetro alcali resistente; la rete non dovrà essere attaccata direttamente alla muratura ma immersa nella parte superficiale dell'intonaco. Per l'esecuzione si predisporranno paraspigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti. Il prodotto si lavora con macchine intonacatrici e si applica in unico strato sino a spessori di 20 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddrizza con stagge ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale sino ad ottenere una superficie piana. Per spessori superiori a 20÷30 mm l'intonaco dovrà essere applicato in più strati successivi a distanza di almeno 1 giorno, avendo sempre l'accortezza di irruvidire lo stato di supporto. La malta dopo la miscelazione deve essere applicata entro 2 ore. La lavorazione superficiale dell'intonaco si effettua da 1,5 a 4 ore dopo l'applicazione a seconda delle condizioni ambientali e del tipo di superficie. Per applicazioni esterne, al fine di di ottenere una superficie omogenea e compatta si consiglia di di rifinire l'intonaco con fratazzo di plastica o legno. Una finitura più rustica (locali tipo garage, cantine, ecc.) può essere ottenuta

rifinendo direttamente il materiale con fratazzo di plastica, spugna o legno. La superficie non dovrà essere successivamente lisciata.

Avvertenze - L'esecuzione degli intonaci dovrà essere protetta dagli agenti atmosferici e da un troppo rapido asciugamento. Lo strato finale non dovrà presentare crepature, irregolarità negli spigoli, mancati allineamenti o altri difetti. Le superfici dovranno essere perfettamente piane con ondulazioni inferiori all'uno per mille. Lo spessore dovrà risultare non inferiore a 10 mm.

Norme di misurazione

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 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve.

L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto 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 della 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 nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò 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 ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed 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.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Finitura	Intonaco di finitura a base di calce e sabbie classificate, tipo KC1 della FASSA BORTOLO o similare per ottenere elevata traspirabilità delle murature.
Acqua	L'acqua per l'impasto dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, priva di sali, particolarmente solfati e cloruri, in percentuali dannose.
Rete portaintonaco	In fibra di vetro.

Specifiche tecniche

Finitura	Peso specifico della polvere	1.300 kg/m^3 ca.
	Spessore massimo di applicazione	3 mm
	Granulometria	inferiore a 0,6 mm
	Acqua d'impasto	circa 27%
	Resa	circa 1,4 kg/m^2 per mm di spessore
	Densità intonaco indurito	1.500 kg/m^3 ca.

Resistenza a flessione a 28 gg.	10 kg/cm^2 ca.
Resistenza a compressione a 28 gg.	25 kg/cm^2 ca.
Modulo elastico dinamico a 28 gg.	20.000 kg/cm^2 ca.
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore μ	10 ca.

Prove e controlli

I leganti idraulici devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle norme vigenti tra cui : RR.DD. 16/11/39, nn° 2231 – 2230; L. 26/05/65, n° 595; D.M. 3/06/68; D.M. 31/08/72.

Le caratteristiche delle malte e dei loro componenti sono quelle definite dal D.M. 20/11/87.

Le malte premiscelate e pronte all'uso dovranno essere necessariamente accompagnate dalla dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la qualità dei leganti e degli eventuali additivi.

La verifica della planarità della parete sarà effettuata con regolo metallico da 2 metri avendo cura che le irregolarità di livello localizzato siano inferiori a 5 mm e lo scarto complessivo di livello sulla verticale, misurata su un'altezza di 250 cm, sia sempre inferiore a 5 mm.

250 cm, sia sempre inferiore a 10 mm.

ART. 77. RIVESTIMENTI

Art. 77.1. Rivestimento di pareti con piastrelle di grès con superficie liscia

Rivestimento di pareti con piastrelle di ceramica pressate a secco completamente vetrificate (grès porcellanato) classificabili secondo la norma UNI EN 87 nel gruppo B con caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore), rettilineità degli spigoli, ortogonalità, planarità, aspetto, massa d'acqua assorbita, resistenza a flessione, durezza superficiale, resistenza all'abrasione, coefficiente di dilatazione termica, resistenza agli sbalzi termici, resistenza al gelo, resistenza alle macchie, resistenza ai prodotti chimici, secondo i limiti del prospetto III della norma UNI EN 176 e secondo le prove dettate dalle relative prove UNI EN, [designazione esemplificativa del materiale: Piastrelle ceramiche pressate a secco UNI EN 176 BI M 15 x 15 cm (W 147 x 147 mm) GL], in rivestimento posto in opera con malta bastarda o collante, su intonaco di malta bastarda, questo inscluso, compresa la stuccatura dei giunti con cemento bianco o colorato compresi i pezzi speciali, i terminali, gli zoccoli, la pulitura anche con acido e quanto altro occorra per dare l'opera finita a regola d'arte, piastrelle lisce delle dimensioni di 20 x 20 cm.

Modalità di esecuzione

Preparazione – Il supporto destinato al rivestimento in piastrelle, sia esso trattato con intonaci tradizionali o premiscelati o costituito da calcestruzzi di getto o prefabbricati, pannelli di legno o cartongesso, dovrà essere grezzo, cioè non rasato o pastinato con prodotti rasanti a base di gesso o di cemento. Qualora si tratti di superfici in calcestruzzo devono essere eliminate tutte le tracce di disarmante eventualmente rimaste dopo la scasseratura. Il supporto non deve essere fessurato e non deve presentare crepe, essere sfarinante o imbarcato a causa di ritiri igrometrici. Nel caso di piccoli avvallamenti localizzati (max 5 mm di

spessore) o di nidi di ghiaia in caso di calcestruzzi sarà necessario effettuare una rasatura con lo stesso collante per piastrelle almeno 24 ore prima della posa.

Applicazione – L'applicazione del rivestimento sarà effettuata a malta o a colla. Per la posa a malta occorrono: la sabbia, che deve essere perfettamente pulita e di pezzatura massima di 3 mm (detta sottovaglio), il cemento (Portland o Pozzolanico a presa lenta) e la calce idraulica (quella comunemente usata per gli intonaci). La composizione classica è 100 kg di cemento più 100 kg di calce idraulica per ogni mc di sabbia, mentre l'acqua deve esser dosata in modo tale da ottenere un impasto di consistenza "terra umida". Prima della posa, gli elementi di pavimentazione dovranno essere abbondantemente bagnati. Gli elementi con assorbimento superiore al 3% dovranno essere immersi in acqua pulita fino a saturazione per non compromettere, con il loro assorbimento, l'idratazione del legante.

Il piano di posa, dovrà essere ben bagnato prima di iniziare l'applicazione dello strato di malta e poi si collocheranno gli elementi uno ad uno.

L'interstizio fra le file degli elementi non dovrà risultare maggiore di 1 mm. Si cospargerà la superficie con acqua e si procederà alla battitura con ripetuti energetici colpi a mezzo dell'apposito tacco di legno e la battitura dovrà essere protratta fino a che gli interstizi rigurgitino il fluido della malta, assicurando così il loro riempimento. Nel corso della battitura dovrà essere particolarmente curato lo spianamento in modo che tutta la superficie risulti piana e livellata e con le connessure ben allineate.

Poco dopo finito ogni tratto di pavimento, si dovrà provvedere alla pulitura degli elementi mediante lavaggio con tele di juta o simili, inzuppate in acqua, così da asportare dalla superficie il grosso della malta rigurgitata.

Non prima di 12 ore né dopo 24 ore dalla posa degli elementi si dovrà procedere alla sigillatura delle connessure colmandole perfettamente col filo di una cazzuola passata diagonalmente sugli elementi stessi, impiegando una malta composta con due parti in volume di cemento ed una di sabbia: il cemento sarà dello stesso tipo impiegato per spolveratura superficiale.

Eseguita la sigillatura degli interstizi, si dovrà procedere alla ripulitura dai residui dell'eventuale malta mediante ripetuti bagnamenti della superficie con spugna di gomma. Per questa pulizia non è consentito l'uso di segatura, onde evitare che i granelli entrino negli interstizi e danneggino il prodotto che li riempie.

In alternativa, per la posa a colla si utilizzerà adesivo in polvere, monocomponente, adatto per la posa di piastrelle in grès porcellanato. Il prodotto verrà impastato con ca. il 24% di acqua pulita (6 lt per sacco da 25 kg) sino all'ottenimento di un impasto omogeneo e privo di grumi. Si consiglia di usare un trapano a bassa velocità (ca. 500 giri min.) poiché una velocità troppo elevata riduce le caratteristiche meccaniche del prodotto. Dopo un'attesa di ca. 5 – 10 minuti ed una ulteriore rimescolata, si inizierà la stesura del collante sul supporto con spatola dentata da 7 mm e l'applicazione delle piastrelle. La prima stesura del collante sarà effettuata con la parte liscia della spatola per inglobare eventuali residui di polvere ed assicurare un contatto completo con il sottofondo. La stesura definitiva verrà fatta con la parte dentata. E' sempre bene controllare che sul collante già steso non si formi una pellicola superficiale, nel qual caso sarà necessario

ripassare la spatola con un po' di prodotto fresco e verificare, di tanto in tanto, la percentuale di contatto collante piastrella, andando a rimuoverne qualcuna dopo averla posata ed assestata. E' sempre consigliata la posa con fughe tra piastrella e piastrella non inferiore a mm 3 di spessore. Si avrà cura di attendere almeno 24 ore prima di procedere alla sigillatura delle fughe del rivestimento.

Finitura – La superficie da stuccare dovrà risultare perfettamente pulita, le fughe non dovranno presentare tracce o traboccamenti di colla. La stuccatura delle fughe sarà effettuata con sigillante in polvere, idrorepellente, a base cementizia, idoneo per fughe fino a 4 mm. Il prodotto verrà impastato con ca. il 30% di acqua pulita (7,5 lt per sacco da 25 kg) sino all'ottenimento di un impasto omogeneo e privo di grumi. Si consiglia di usare un trapano a bassa velocità (ca. 500 giri min.) poiché una velocità troppo elevata riduce le caratteristiche meccaniche del prodotto. Nel caso di pavimentazioni soggette ad elevato traffico, su supporti elastici o nelle applicazioni all'esterno la miscelazione del prodotto sarà effettuata con idoneo lattice di gomma sintetica, previa verifica della compatibilità e dell'assorbimento dei rivestimenti. Il sigillante verrà steso con l'apposita spatola di gomma, avendo cura di riempire la fuga per tutta la profondità, asportando, successivamente e con il taglio della stessa spatola, l'eccesso di prodotto. Iniziata la fase di presa si passerà alla fase di pulizia utilizzando una spugna pulita appena inumidita.

Eventuali tracce residue potranno essere facilmente rimosse il giorno dopo utilizzando un panno morbido ed asciutto.

Avvertenze – Nel caso in cui la stuccatura fosse effettuata con prodotti a base cementizia miscelati con lattice di gomma sintetica anziché con acqua, si avrà cura di rimuovere ogni traccia di sigillante dalla superficie dei rivestimenti, prima della sua completa essiccazione. I giunti strutturali devono essere sempre rispettati e per le superfici eccedenti i 50 m2 devono essere sempre previsti giunti di frazionamento. Tutte le parti di contatto tra pavimento e rivestimento, gli spigoli e gli angoli, devono essere fugati con un sigillante siliconico a base acetica.

Sarà prevista la formazione dei necessari giunti di dilatazione realizzati con elementi costituiti da parte rigida e parte elastica in neoprene che divideranno la superficie in campi di area non superiore a 16 m2 e l'esecuzione del battiscopa lungo i parapetti verticali.

Norme di misurazione

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico saranno valutati a m2, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono compresi 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 dei giunti, la fornitura di collante per rivestimenti, la pulitura finale.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni

contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Collante – Malta bastarda ovvero adesivo in polvere, ad elevato contenuto polimerico, per la posa di piastrelle in grès porcellanato, in interno ed in esterno, costituito principalmente da cementi ad alta resistenza, cariche minerali silicio quarzose, selezionate ed additivi specifici, particolarmente indicato nelle pose che richiedano elevate prestazioni, tipo Adesilex P9 della Mapei o similare.

Rivestimento – Piastrelle in grès fine porcellanato ottenute da materie prime selezionate e particolarmente pure macinate ad umido e successivamente essiccate mediante atomizzazione, pressate con presse idrauliche in grado di fornire una pressione specifica di 500 kg/cm2, cotte a temperatura di circa 1.250 °C, classificate fully vetrified secondo la norma UNI EN 176, di Gruppo B I UGL secondo la norma UNI EN 87, di dimensione 20 x 20 cm.

Il prodotto ha struttura molto compatta e quasi completamente vetrificata.

Sigillante – Malta cementizia premiscelata in polvere, monocomponente, costituita da una miscela di cemento, inerti speciali a granulometria bilanciata, resine sintetiche, additivi idrofobanti e pigmenti coloranti inalterabili, idonea per fughe tra piastrelle ceramiche da 0 a 4 mm, esente da efflorescenze superficiali, adatto per fugature sia all'interno che all'esterno, disponibile in una vasta gamma di colori, tipo Keracolor ff della Mapei o similare.

Specifiche tecniche

Malta	Malta bastarda	100 kg di cemento, 100 kg di calce idraulica per ogni mc di sabbia; acqua dosata in modo tale da ottenere un impasto di consistenza "terra umida"
ovvero		
Collante	Aspetto	polvere grigia o bianca
	Tempo aperto	ca. 30 minuti
	Aggiustabilità	ca. 50 minuti
	Pedonabilità	dopo 24 – 36 ore
	Sigillatura	dopo 24 – 36 ore
	Scivolamento	0 mm sulla verticale
	Adesione	1,9 N/mm^2 a 3 gg. / 1,9 N/mm^2 a 28 gg.
	Flessibilità	buona
	Applicabilità	min. + 5 C° / max + 35 C°
Rivestimento		
	Dimensioni e aspetto	conforme norma EN 98
	Assorbimento d'acqua	< 3%
	Resistenza a flessione	≥ 27 (N/mm^2)
	Assorbimento d'acqua	≤ 0,1% (norma EN 99)
	Resistenza a flessione	≥ 50 N/mm^2 (norma EN 100)
	Durezza superficiale	≥ 6 Mohs (norma EN 101)
	Resist. all'abrasione	≤ 205 mm^3
	Dilatazione termica	6 x 10^{-6} °C^{-1} (norma EN 103)

	Resistenza termica	conforme norma EN 104
	Resistenza chimica	conforme norma EN 106
	Resistenza al gelo	Conforme norma EN 202
	Stabilità dei colori	stabile a norma DIN 51094
	Peso specifico	2,52 g/cm^3
	Coeff. di attrito	0,57 minimo a superficie bagnata
Dati dimensionali	Piastrelle	7,5x15x0,8 cm
Tolleranze dimensionali	Lungh. e largh.	± 0,2% ± 0,3%
	Spessore	± 2,0%
	Rettilineità spigoli	± 0,2% ± 0,3%
	Ortogonalità	± 0,2% ± 0,3%
	Planarità	± 0,2%

Sigillante (Per miscela tipo: 100 p. di Keracolor ff miscelate con 30 p. di Isolastic)	Consistenza	pasta fluida
	PH	ca. 12
	Temperatura di applicazione	min. + 5°C / max + 35°C
	Transitabilità	dopo 8 ore
	Indurimento finale	dopo 72 ore
	Resistenza all'invecchiamento	ottima
	Resistenza a solventi ed oli	ottima
	Resistenza ad acidi ed alcali	mediocre
	Resistenza alla temperatura	ottima
	Resistenza a flessione	8,5 – 9 N/mm^2
	Resistenza a compressione	43,0 – 30,5 N/mm^2

Disposizioni particolari
Resistenza all'attacco chimico, all'usura e all'abrasione, alla scivolosità, dei colori alla luce

ART. 78. CONTROSOFFITTI

Art. 78.1. Controsoffitto in lastre di gesso rivestito

Controsoffitto interno ribassato realizzato con lastre di gesso rivestito su orditura metallica doppia appesa al soprastante solaio con pendini e appositi profili in lamiera di acciaio zincato ovvero montato in aderenza con orditura semplice. L'orditura metallica sarà realizzata con profili in acciaio zincato spess. 6 mm a norma UNI – EN 10142, rivestimento dell'orditura realizzato con un strato di lastre tipo Knauf A (GKB) o similari a norma DIN 18180 dello spessore di 12.5 mm avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfate, compreso la fornitura, la messa in opera, la stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti, la lisciatura, in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura, nonchè ogni onere e magistero per dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Preparazione - Prima di procedere alla posa del controsoffitto sarà necessario tracciare sulle pareti perimetrali la quota finita dello stesso. Verificato che non ci siano interferenze con elementi strutturali o impiantistici si procederà al tracciamento dei divisori sull'intradosso dei solai a mezzo di battifilo e

tracciatore laser, al fine di determinare il numero e la posizione dei pendini da mettere in opera. Il loro numero deve essere calcolato in funzione dei carichi previsti e, comunque, mai inferiore a 1,5 pendini m2.

Applicazione – Quindi si avrà il fissaggio del profilo ad U lungo il perimetro delle pareti, il fissaggio all'intradosso del solaio, nei punti di intersezione dei divisori precedentemente tracciati, dei pendini regolabili mediante tasselli di sezione idonea ai carichi di esercizio, ed il posizionamento dell'orditura in profilati a C, anch'essi di sezione adeguata al tipo di controsoffitto da realizzarsi, ad interasse di circa 600 mm. L'orditura sarà semplice per piccoli ribassamenti o per controsoffittature di superficie modesta, in tutti gli altri casi si utilizzerà un'orditura doppia costituita da un'orditura primaria, posta ad un interasse massimo di 120 cm, e da una orditura secondaria, solidarizzata alla prima con idonei ganci di unione o con viti autofilettanti, ad interasse di 50 – 60 cm. La posa delle lastre sarà effettuata, preferibilmente, in maniera ortogonale all'orditura. Le lastre devono essere posate in modo tale che il giunto di testa tra due pannelli si posizioni su di un profilo dell'orditura e, quindi, la lunghezza delle lastre dovrà corrispondere esattamente ad un multiplo dell'interasse dell'orditura. Il fissaggio dei pannelli all'orditura sarà effettuato con viti autofilettanti di sezione e numero adeguati alla tipologia delle lastre utilizzata.

Finitura – Prima di procedere alla stuccatura dei giunti sarà opportuno verificare, in via preliminare, che le lastre siano ben accostate e livellate fra loro, che le teste delle viti siano correttamente incassate, che sia eliminata ogni possibile situazione di cattiva adesione da parte dello stucco. Una corretta stuccatura dei giunti e degli spigoli interni delle lastre sarà effettuata mediante applicazione del nastro adesivo di rinforzo a microrete, riempimento delle cavità con stucco applicato con spatola di piccole dimensioni, rasatura ed allargamento della zona di stuccatura da eseguirsi con spatola più larga. Nel caso di finitura degli spigoli esterni verranno utilizzati gli appositi angolari metallici paraspigoli, opportunamente forati sui bordi per l'annegamento dello stucco. Trascorse tra le 3 e le 48 ore, a seconda del tipo di stucco utilizzato ed in condizioni igrometriche normali, le superfici sono pronte a ricevere qualsiasi tipo di pittura.

Avvertenze – Il numero dei pendini deve essere calcolato in funzione dei carichi previsti e, comunque, mai inferiore a 1,5 pendini m2.

Sul controsoffitto dovranno essere sempre realizzati giunti di dilatazione in corrispondenza degli eventuali giunti di dilatazione della struttura, in corrispondenza di supporti di natura o di comportamenti diversi, ogni 15 m circa per soffitti di grandi dimensioni. Per applicazioni in cui sia richiesta un'elevata prestazione acustica si avrà cura di adottare un pendino in grado di separare, tramite un giunto elastico di assorbimento, la struttura di supporto dal controsoffitto in lastre di gesso rivestito.

Si procederà in opera alla predisposizione degli idonei incassi per i corpi illuminanti.

Per l'applicazione	Norma UNI 9154	Guida per l'esecuzione mediante lastre di gesso rivestito su orditura metallica

Le modalità per la messa in opera saranno comunque conformi alle prescrizioni del produttore.

Norme di misurazione

I controsoffitti saranno valutati a m2, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, compreso anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi o soffitti adiacenti di qualunque tipologia.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Lastre di gesso rivestito – Lastre di gesso rivestito composte da uno strato di gesso reidratato incorporato tra due fogli di cartone resistente di armatura che aderiscono con forza al gesso formando lastre piane rettangolari, a bordi assottigliati, spessore nominale 12,5 mm, di tipo Knauf (A) GKB – base o similari.

Orditura - Orditura metallica in profili di lamiera di acciaio sottile, forgiata a freddo, con protezione anticorrosione mediante galvanizzazione a caldo, con un rivestimento in zinco di opportuno spessore.

Profili del controsoffitto ribassato [Sigla CO1]:

profilo portante a "C" - 50 x 27 mm, spessore 0,60 mm, sia per l'orditura primaria, fissata al solaio tramite un adeguato numero di ganci a molla regolabili e pendini, che per l'orditura secondaria ancorata alla primaria tramite appositi ganci;

profilo perimetrale ad "U" - 30 x 28 mm, spessore 0,60 mm, isolati dalla muratura con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico dello spessore di 3,5 mm.

Profili del controsoffitto in aderenza [Sigla CO4]:

profilo portante a "C" - 75 x 50 mm, spessore 0,60 mm, sia per l'orditura primaria, fissata al solaio tramite un adeguato numero di ganci a molla regolabili che per l'orditura secondaria ancorata alla primaria tramite appositi ganci;

- profilo perimetrale ad "U" - 75 x 40 mm, spessore 0,60 mm, isolati dalla muratura con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico dello spessore di 3,5 mm.

Pendini [solo per CO1] – Barre filettate, righe asolate e tondini in acciaio zincato, diametro minimo 4 mm.

Viti – Per il fissaggio tra di loro di profili dell'orditura metallica viti autoperforanti fosfatate a testa bombata, per il fissaggio delle lastre all'orditura viti autoperforanti fosfatate a testa svasata con punta a chiodo o a trapano.

Abbassamento: fino a 150 cm max.

Chiusure laterali [per CO1 e Co3] – In lastre di gesso rivestito, sp. 12,5 mm, struttura primaria e secondaria in profilati in lamiera di acciaio zincato, interasse 60 cm, fissate con viti autoperforanti, con rifinitura dei giunti a garza e stucco, superficie rasata a stucco.

Specifiche tecniche

Lastre di gesso rivestito	Norma UNI 10718 Norma DIN 18180 Dimensioni	Lastre in gesso rivestito tipo Knauf (A) avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate Larghezza 1,20 m, tolleranza + 0÷6 mm

		Lunghezza da 2,00 a 4,00 m, tolleranza ± 10 mm
		Spessore 12,5 mm, tolleranza ± 5 mm
	Peso specifico	ca. 810 kg/m^3
	Reazione al fuoco	Classe "1" (Uno)
	Conduttività	λ=0,21 W/mK (UNI 10351)
Orditura	Tipo di acciaio	DX 51D+Z200-N-A-C (UNI EN 10142)
	Spessore	0,6/0,7 mm, tolleranza ± 0,02 mm
	Lunghezza	da 2,00 fino a 8,00 m, tolleranza ± 5 mm
	Protezione	200 g/m^2 di zinco e passivazione chimica
	Resistenza	RM= 270 N/mm^2 a trazione
	Snervamento	Re= 140 N/mm^2 (secondo la Norma DIN 18182)

Art. 78.2. Botole d'ispezione per controsoffitto in gesso rivestito

Botola d'ispezione tipo Knauf o similare per controsoffitti ad orditura metallica e rivestimento con lastra di gesso di spessore pari a 12,5 cm. Compresa la posa in opera e comleta di telaio in alluminio, profili d'irrigidimento, coperchio con lastra di gesso rivestito tipo Knauf HF o similare, spessore 12,5 mm, sistema di chiusura a spinta su cerniera, inclusa la formazione dell'apertura nel controsoffito e la predisposizione della struttura di sostegno. Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle prescrizioni del produttore.

Modalità di esecuzione

Per il sistema costruttivo a secco.

Secondo le indicazioni del produttore.

Norme di misurazione

Le botole saranno valutate a numero, per le quantità effettivamente messe in opera. Nel prezzo fissato è compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle prescrizioni del progetto esecutivo, alle indicazioni che saranno fornite dal Direttore dei lavori in corso d'opera ed alle indicazioni del produttore.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Botole d'ispezione – Botola d'ispezione tipo Knauf HF (GKFI) o similare per controsoffitti ad orditura metallica e rivestimento con lastra di gesso di spessore pari a 12,5 cm.

Dimensioni 90,00x90,00 cm.

Specifiche tecniche

Finitura – Le superfici sono pronte a ricevere qualsiasi tipo di pittura.

Art. 78.3. Controsoffitto in lastre forate di gesso rivestito

Fornitura e posa in opera di controsoffitto interno ribassato a qualunque quota, con superficie piana orizzontale, realizzata con lastre di gesso rivestito, forate, bordate, stuccate a formare pannelli monolitici fissate su orditura metallica doppia, struttura nascosta in profili di acciaio zincato, struttura secondaria e

pendinatura regolabile, dato in opera compreso il taglio a misura e gli sfridi; compreso fascia perimetrale in lastre non forate, materassino di fibra di poliestere fonoassorbente tra solaio e controsoffitto e compresa la formazione di raccordi piani o inclinati tra le diverse quote di controsoffitto, di angoli e riseghe in corrispondenza di qualunque elemento che attraversi il controsoffitto; la predisposizione di fori per il passaggio di impianti, per l'inserimento di qualunque tipo di apparecchi illuminanti, rilevatori di fumi, ecc.. Compresa la formazione dei giunti di dilatazione, ogni 10,00÷15,00 ml, di larghezza pari a 2 cm, sigillati con prodotto elastico a base acrilica di colore bianco verniciabile e conpresa la stuccatura dei giunti, degli angoli, delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura. Compresa altresì la pulizia finale del cantiere ed il trasporto dei rifiuti a discarica, l'uso dei ponteggi di servizio ed il loro disarmo, nonché l'assistenza, il trasporto, lo scarico dall'automezzo, l'accatastamento, il tiro in alto, l'avvicinamento al luogo di posa di tutti i materiali necessari e quant'altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.

Le modalità di posa in opera saranno conformi alle prescrizioni del produttore.

Modalità di esecuzione

Preparazione - Prima di procedere alla posa del controsoffitto sarà necessario tracciare sulle pareti perimetrali la quota finita dello stesso. Verificato che non ci siano interferenze con elementi strutturali o impiantistici si procederà al tracciamento dei divisori sull'intradosso dei solai a mezzo di battifilo e tracciatore laser, al fine di determinare il numero e la posizione dei pendini da mettere in opera. Il loro numero deve essere calcolato in funzione dei carichi previsti e mai inferiore a 1,5 pendini m2.

Applicazione – Si avrà cura di predisporre il montaggio del controsoffitto prevedendo una fascia perimetrale in lastre non forate. Si effettuerà il fissaggio del profilo ad U lungo il perimetro delle pareti, il fissaggio all'intradosso del solaio, nei punti di intersezione dei divisori precedentemente tracciati, dei pendini regolabili mediante tasselli di sezione idonea ai carichi di esercizio ed il posizionamento dell'orditura in profilati a C, anch'essi di sezione adeguata al tipo di controsoffitto da realizzarsi, ad interasse di circa 600 mm. L'orditura sarà semplice per piccoli ribassamenti o per controsoffittature di superficie modesta, in tutti gli altri casi si utilizzerà un'orditura doppia costituita da un'orditura primaria, posta ad un interasse massimo di 120 cm, e da una orditura secondaria, solidarizzata alla prima con idonei ganci di unione o con viti autofilettanti, ad interasse di 50 – 60 cm. La posa delle lastre sarà effettuata, preferibilmente, in maniera ortogonale all'orditura. Le lastre devono essere posate in modo tale che il giunto di testa tra due pannelli si posizioni su di un profilo dell'orditura e, quindi, la lunghezza delle lastre dovrà corrispondere esattamente ad un multiplo dell'interasse dell'orditura. Il fissaggio dei pannelli all'orditura sarà effettuato con viti autofilettanti di sezione e numero adeguati alla tipologia delle lastre utilizzata.

Finitura – Prima di procedere alla stuccatura dei giunti sarà opportuno verificare, in via preliminare, che le lastre siano ben accostate e livellate fra loro, che le teste delle viti siano correttamente incassate, che sia eliminata ogni possibile situazione di cattiva adesione da parte dello stucco. Una corretta stuccatura dei

giunti e degli spigoli interni delle lastre sarà effettuata mediante applicazione del nastro adesivo di rinforzo a microrete, riempimento delle cavità con stucco applicato con spatola di piccole dimensioni, rasatura ed allargamento della zona di stuccatura da eseguirsi con spatola più larga. Nel caso di finitura degli spigoli esterni verranno utilizzati gli appositi angolari metallici paraspigoli, opportunamente forati sui bordi per l'annegamento dello stucco. Trascorse tra le 3 e le 48 ore, a seconda del tipo di stucco utilizzato ed in condizioni igrometriche normali, le superfici sono pronte a ricevere qualsiasi tipo di pittura.

Avvertenze – Il numero dei pendini deve essere calcolato in funzione dei carichi previsti e, comunque, mai inferiore a 1,5 pendini m^2.

Sul controsoffitto dovranno essere sempre realizzati giunti di dilatazione in corrispondenza degli eventuali giunti di dilatazione della struttura, in corrispondenza di supporti di natura o di comportamenti diversi, ogni 15 m circa per soffitti di grandi dimensioni. Per applicazioni in cui sia richiesta un'elevata prestazione acustica si avrà cura di adottare un pendino in grado di separare, tramite un giunto elastico di assorbimento, la struttura di supporto dal controsoffitto in lastre di gesso rivestito.

Per l'applicazione	Norma UNI 9154	Guida per l'esecuzione mediante lastre di gesso Rivestito su orditura metallica

Norme di misurazione

I controsoffitti saranno valutati a m2, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, compreso anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi o soffitti adiacenti di qualunque tipologia.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Lastre di gesso rivestito composte da uno strato di gesso reidratato incorporato tra due fogli di cartone resistente di armatura che aderiscono con forza al gesso formando lastre piane rettangolari, a bordi assottigliati, spessore nominale 12,5 mm, di tipo Knauf A (GKB) o similari.

- Le lastre saranno forate, con lavori di foratura, eseguiti in stabilimento.
- Le lastre saranno piene (non forate) per la fascia perimetrale.

Lastre di gesso rivestito – a norma DIN 18180, mm, con foratura circolare regolare ∅ 6 mm, interasse 18 mm, con applicato sulla faccia nascosta un feltrino insonorizzante tipo Paratex di colore bianco o nero.

Sigillante per giunti - in materiale elastico a base acrilica di colore bianco verniciabile

Orditura - Orditura metallica in profili tipo Knauf serie "E" in acciaio zincato, forgiata a freddo, con protezione anticorrosione mediante galvanizzazione a caldo, con un rivestimento in zinco di opportuno spessore.

Profili:

profilo portante a “C” - 50 x 27 mm, spessore 0,60 mm, sia per l’orditura primaria, fissata al solaio tramite un adeguato numero di ganci a molla regolabili e pendini, che per l’orditura secondaria, posta ad interasse di 30 cm e ancorata alla primaria tramite appositi ganci;

profilo perimetrale ad “U” - 30 x 28 mm, spessore 0,60 mm, isolati dalla muratura con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico dello spessore di 3,5 mm.

con interasse 90 cm per la struttura primaria

con interasse 32 cm per la struttura secondaria

Isolamento – Materassino in fibra di poliestere dello spessore di 50 mm (vedere Scheda 6.2.2).

Pendini – Barre filettate, righe asolate e tondini in acciaio zincato, diametro minimo 4 mm.

Pendinatura regolabile

Viti – Per il fissaggio tra di loro di profili dell’orditura metallica viti autoperforanti fosfatate a testa bombata, per il fissaggio delle lastre all’orditura viti autoperforanti fosfatate a testa svasata con punta a chiodo o a trapano.

Abbassamento: fino a 150 cm max.

Fascia perimetrale: Larghezza 10 cm.

Specifiche tecniche

Lastre di gesso rivestito	Norma UNI 10718 Norma DIN 18180	Lastre in gesso rivestito tipo Knauf (A) avvitate all’orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate
	Dimensioni	Larghezza 1,20 m, tolleranza + 0÷6 mm Lunghezza da 2,00 m, tolleranza ± 10 mm Spessore 12,5 mm, tolleranza ± 5 mm Superficie forata: 8,7%
	Peso:	lastra piena, ca. 9,50 kg/m^2 lastra con foratura, circa 19,75% di peso in meno
	Reazione al fuoco	Classe “0” (Zero)
Orditura	Tipo di acciaio	DX 51D+Z200-N-A-C (UNI EN 10142)
	Spessore	0,6÷0,7÷1,0 mm, tolleranza ± 0,02 mm
	Lunghezza	da 2,00 fino a 8,00 m, tolleranza ± 5 mm
	Protezione dalla corrosione	200 g/m^2 di zinco e passivazione chimica
	Resistenza	RM= 270 N/mm^2 a trazione
	Snervamento	Re= 140 N/mm^2 (secondo la Norma DIN 18182)

- Utilizzo (secondo la norma DIN 18182)
- Fonoassorbenza: coefficiente di assorbimento acustico α

Con lastre poste a 60 mm dall’intradosso del soffitto $>$ 0,65
Con lastre poste a 400 mm dall’intradosso del soffitto $>$ 0,70

Disposizioni particolari
Assenza di variazione dimensionale
Resistenza all’umidità
Resistenza agli urti
Integrabilità con le apparecchiature tecniche ed illuminanti
Resistenza al fuoco
Giunti ogni 10÷15 m

Art. 78.4. Controsoffitto a doghe in lamiera di acciaio

Controsoffitto realizzato con doghe in lamiera di acciaio zincata e verniciata a forno, forate o non forate, con bordi squadrati, passo 200 mm e lunghezza a misura fino ad un massimo di 500 cm, applicate a scatto su profili portanti di acciaio ancorati al solaio mediante pendinatura rigida regolabile, eventualmente sagomati per la formazione di uno scuretto chiuso di 10 mm, compreso materassino isolante e compresi oneri per scarico immagazzinamento, tiro in alto, ponteggi di servizio interni e compreso ogni onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Preparazione - Prima di procedere alla posa del controsoffitto sarà necessario tracciare sulle pareti perimetrali la quota finita dello stesso. Verificato che non ci siano interferenze con elementi strutturali o impiantistici si procederà al tracciamento dei divisori sull'intradosso dei solai a mezzo di battifilo e tracciatore laser, al fine di determinare il numero e la posizione dei pendini da mettere in opera.

Applicazione – Seguirà quindi il fissaggio del profilo di rifinitura lungo il perimetro delle pareti, il fissaggio all'intradosso del solaio, nei punti di intersezione dei divisori precedentemente tracciati, dei pendini regolabili mediante tasselli di sezione idonea ai carichi di esercizio, ed il posizionamento della struttura di sospensione. Tutte le doghe verranno quindi messe in opera per semplice appoggio avendo cura di predisporre gli eventuali pezzi speciali, dettagli ed gli accessori necessari al completamento degli impianti elettrici, speciali, di condizionamento ecc. così come previsti dal progetto esecutivo.

Avvertenze – In conformità alle vigenti norme di sicurezza CEI dovranno essere montati tutti gli accessori necessari per la messa a terra della controsoffittatura.

Norme di misurazione

I controsoffitti saranno valutati a m2, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, compreso anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi o soffitti adiacenti di qualunque tipologia.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Controsoffitti in pannelli a doghe in lamiera di acciaio zincato, dello spessore di 0.4÷0.5 mm, con bordi squadrati, preverniciate in colore RAL9003 bianco in continuo Coil Coating, o a scelta della D.LL., tipo METALSADI "MTPA", doghe accostate, ovvero "MTPF", con fuga longitudinale da 1 cm, della SADI o similari.

Elementi di appoggio in orditura portante costituita da robuste traversine in profilato ad "omega" in acciaio zincato.

Pendinatura in tiranti di piatto zincato nervato ed asolato da 1x25 mm ca.

Agganci per il fissaggio delle doghe.

Linguelle per il bloccaggio delle doghe.

Finiture perimetrali lungo i muri in profilati di alluminio con sezione ad L, 20 x 20 mm, verniciato a forno in colore RAL 9003 o altro a scelta della D.LL..

Eventuale interruzione modulare in estruso di alluminio con sezione ad omega.

Materassino isolante come descritto alla Voce 6.2.4.

Specifiche tecniche

Doghe	Materiale	Lamierino in acciaio zincato e verniciato
	Spessore lamiera	0.4÷0.5 mm
	Finitura	Pretrattamento, applicazione a rullo delle vernici e successiva essiccazione a forno.
	Colore	RAL a scelta della D.LL. su campione
	Dimensioni standard pannelli	200 x 5.000 mm max,
	Passo	20 cm
	Ribassamento medio	30 cm
Traversine	Profilato ad “Omega”	in acciaio zincato dotate di appositi agganci e con linguelle di fissaggio
Profilo perimetrale	Ad “L”	acciaio preverniciato

Disposizioni particolari

Per il sistema MTPF o equivalente, con passo 200 mm, le doghe avranno larhezza netta pari a 190 mm e saranno montate con fuga longitudinale da 1 cm.

Il tipo MTPF o equivalente consente la smontabilità di ogni singola doga.

Art. 78.5. Controsoffitto fonoassorbente in fibre mineralizzate

Fornitura e posa in opera di controsoffitto termofonoisolante e fonoassorbente composto da pannelli composti da due strati in lana mineralizzata e leganti minerali con superficie a vista a fibra sottile "a grana acustica", e da uno strato interno di lana di roccia a fibra orientata, fissati direttamente al solaio con tasselli ad espansione compreso tagli, sfridi e quanto occorre per dare il lavoro a perfetta regola d’arte.

Modalità di esecuzione

Preparazione - Prima di procedere alla posa del controsoffitto sarà necessario tracciare sulle pareti perimetrali la quota finita dello stesso. Verificato che non ci siano interferenze con elementi strutturali o impiantistici si procederà alla posa.

Applicazione – Seguirà quindi il fissaggio all’intradosso del solaio, dei pannelli, mediante tasselli di sezione idonea ai carichi di esercizio. Tutti i pannelli verranno quindi messi in opera per semplice placcaggio del solaio avendo cura di predisporre gli eventuali pezzi speciali, dettagli ed accessori necessari al

completamento degli impianti elettrici, speciali, di condizionamento ecc. così come previsti dal progetto esecutivo e di prevedere n. 6 tasselli a pannello.

Avvertenze – Il montaggio dovrà essere realizzato in conformità alle indicazioni fornite dal produttore.

Norme di misurazione

I controsoffitti saranno valutati a m2, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi, in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, compreso anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi o soffitti adiacenti di qualunque tipologia.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

- Pannelli termofonoisolanti e fonoassorbenti in lana di legno di abete mineralizzata e legata con cemento Portland ad alta resistenza e da uno strato interno di lana di roccia a fibra orientata ad alta densità con superficie a vista a fibra sottile a grana acustica, conformi a norma UNI 9714-M-A-T, omologati in Classe 1 di reazione al fuoco, spessore 75 mm, dimensioni 200x60 cm, tipo Celenit L3 o similare.
- Tasselli a espansione di plastica, a fungo, con perno in poliammide rinforzato con fibre di vetro.

Specifiche tecniche

Spessore	75 mm
Peso medio	16 kg/m^2
Resistenza termica a 10°C	1,68 m^{2}K/W
Potere fonoassorbente	Fino a α_m = 0,87 tra i 125 e i 4.000 Hz
Resistenza media a flessione	0,4 N/mm^2
Resistenza media a compressione schiacc. del 10%	0,05 N/mm^2
Reazione al fuoco	Classe 1
Resistenza alla diffusione del vapore	μ = 4÷5
Temperatura limite di utilizzo	200 °C
Resistenza a trazione perpendicolare alle facce	0,024 N/mm^2
Adesione al calcestruzzo	0,05 N/mm^2
Resistenza all'attacco fungino	Totale

ART. 79. PARETI DIVISORIE

Art. 79.1. Pareti in cartongesso

Fornitura e posa in opera, secondo norma "UNI 9154 parte I°", di parete divisoria interna di qualunque altezza, con andamento rettilineo in doppia lastra di gesso rivestito fissata, in uno o più strati, su orditura metallica semplice o doppia. Comprese le partizioni angolari in acciaio zincato e compresi i giunti di separazione ove necessario. Dato in opera compreso l'avvicinamento al luogo di posa dei materiali, il taglio a misura e gli sfridi; la predisposizione di fori per il passaggio di impianti, per l'inserimento di qualunque tipo di scatole di derivazione, apparecchi illuminanti, rilevatori di fumi, ecc., la pulizia finale del cantiere ed

il trasporto dei rifiuti a discarica, l'assistenza il trasporto, lo scarico dall'automezzo, lo stoccaggio, il tiro in alto, l'avvicinamento al luogo di posa e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Preparazione - Prima di procedere alla realizzazione della parete sarà necessario tracciare sulle pareti, sul pavimento e sul soffitto la linea guida per lo spessore finito della stessa. Si procederà al posizionamento lungo tutto il perimetro della parete, di una banda in materiale cedevole, per l'isolamento acustico della struttura, costituita da un nastro in polietilene espanso monoadesivo.

Applicazione – Seguirà quindi il fissaggio del profilo ad U lungo il perimetro delle pareti, del soffitto e del pavimento mediante tasselli di tipologia e sezione adeguata ai supporti di ancoraggio. L'orditura dei montanti a C sarà semplice ad interasse di 30 cm. La posa delle lastre sarà effettuata, preferibilmente, in maniera parallela all'orditura. Le lastre devono venir posate in modo tale che il giunto laterale tra due pannelli si posizioni su di un profilo dell'orditura e, quindi, la larghezza delle lastre dovrà corrispondere esattamente ad un multiplo dell'interasse dei montanti. Il fissaggio dei pannelli all'orditura sarà effettuato con viti autofilettanti di sezione e numero adeguati alla tipologia delle lastre utilizzata. La verifica della planarità della parete sarà verificata con regolo metallico da 2 metri avendo cura che le irregolarità di livello siano inferiori a 5 mm e lo scarto complessivo di livello sulla verticale, misurata su un'altezza di 250 cm, sia sempre inferiore a 5 mm.

Finitura – Prima di procedere alla stuccatura dei giunti sarà opportuno verificare, in via preliminare, che le lastre siano ben accostate e livellate fra loro, che le teste delle viti siano correttamente incassate, che sia eliminata ogni possibile situazione di cattiva adesione da parte dello stucco. Una corretta stuccatura dei giunti e degli spigoli interni delle lastre sarà effettuata mediante applicazione del nastro adesivo di rinforzo a microrete, riempimento delle cavità con stucco applicato con spatola di piccole dimensioni, rasatura ed allargamento della zona di stuccatura da eseguirsi con spatola più larga. Nel caso di finitura degli spigoli esterni verranno utilizzati gli appositi angolari metallici paraspigoli, opportunamente forati sui bordi per l'annegamento dello stucco. Trascorse tra le 3 e le 48 ore, a seconda del tipo di stucco utilizzato ed in condizioni idrometriche normali, le superfici sono pronte a ricevere qualsiasi tipo di pittura.

Avvertenze – Sulle pareti dovranno essere sempre realizzati giunti di dilatazione in corrispondenza dei giunti di dilatazione della struttura, in corrispondenza di supporti di natura o di comportamenti diversi, ogni 15 m circa per pareti di grandi dimensioni.

Le pareti saranno spiccate sul pavimento finito.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno delle murature perimetrali. Nel prezzo fissato sono compresi tutte le forniture, oneri e magisteri per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, come prescritto nel progetto esecutivo, nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Tramezzature

Le lastre in gesso rivestito, prodotte secondo quanto disposto dalle norme UNI 10718 e DIN 18180, con Certificazione di Qualità ISO 9001, sono costituite da un nucleo di gesso, con additivi in minime percentuali, le cui superfici e bordi longitudinali assottigliati sono rivestiti di speciale cartone perfettamente aderente.

Orditura metallica costituita da profili in acciaio a C e a U.

Protezioni angolari in acciaio zincato montate per tutta l'altezza della tramezzatura, stuccate e rasate

Isolante

Eventuale materassino interno, in fibra di poliestere, Voce 6.2.3.

Taglio acustico

Banda in materiale cedevole, per l'isolamento acustico della struttura, costituita da un nastro in polietilene espanso monoadesivo.

Caratteristiche fisico dimensionali

Spessore pareti 16 cm

<u>Lastre di gesso rivestito:</u>

Dimensioni: - larghezza 1,20 m con tolleranza +0÷-6 mm

- lunghezza da 2,00 m a 4,00 m con tolleranza ± 10 mm

Spessori: 15 mm con tolleranza ± 0,5 mm

Peso specifico: ca. 810 kg/m3

Orditura metallica:

Tipo di acciaio: DX 51D+Z200-N-A-C, come da norma UNI EN 10142

Spessore: 0,6 – 0,7 – 1,0 mm, con tolleranza +/- 0,02 mm

Lunghezza: da 2,00 m fino a 8,00 m, con tolleranza +/- 5,00 mm

Protezione dalla corrosione: con 200 g/m2 di zinco e passivazione chimica

Resistenza a trazione: Rm = 270 N/mm2

Carico di snervamento: Re = 140 N/mm2

(secondo la norma DIN 18182)

Profilo ad "U" - sezioni 100x40 mm

Profilo a "C" - sezioni 100x50 mm

Specifiche tecniche

Reazione al fuoco: Classe "1"

Reazione al fuoco: Classe "0"

A seconda delle indicazioni del progetto di prevenzione incendi

Conduttività (UNI 10351): λ= 0,21W/mK

Pareti:

Il potere fonoisolante può variare a seconda della tipologia della parete [45 dB ≤ RW ≤ 85 dB]

La resistenza al fuoco può variare analogamente [45 ≤ R.E.I. ≤ 180]

Caratteristiche parete

spessore pari a 160 mm;
doppia orditura metallica di spessore pari a 0,6 mm, guide ad “U” da 100x40 mm e montanti a “C” da 100x50 mm, posti ad interasse di 300 mm;
isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo, con funzione di taglio acustico, dello spessore di 3,5 mm;
all’interno dell’orditura, pannello di fibra di poliestere, sp. 40 mm, densità 40 kg/m3;
rivestimento su entrambi i lati dell’orditura con doppio strato di lastre di gesso rivestito dello spessore di 15 mm, avvitate all’orditura metallica con le viti autoperforanti fosfatate;
RW = 53 dB.

Disposizioni particolari
Nei filtri delle scale di sicurezza, nelle scale di sicurezza, nelle vie di fuga, nei luoghi statici sicuri: lastra di gesso rivestito interna omologata in Classe “0”
Isolamento termico e/o acustico
Attrezzabilità impiantistica
Le modalità della messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte I° e alle prescrizioni del produttore.

Art. 79.2. Contropareti in cartongesso

Fornitura e posa in opera, secondo norma “UNI 9154 parte I°”, di controparete divisoria interna di qualunque altezza, con andamento rettilineo in lastra di gesso rivestito fissata, in due strati, su orditura metallica semplice o doppia. Comprese le partizioni angolari in acciaio zincato e compresi i giunti di separazione ove necessario. Dato in opera compreso l’avvicinamento al luogo di posa dei materiali, il taglio a misura e gli sfridi; la predisposizione di fori per il passaggio di impianti, per l’inserimento di qualunque tipo di scatole di derivazione, apparecchi illuminanti, rilevatori di fumi, ecc., la pulizia finale del cantiere ed il trasporto dei rifiuti a discarica, l’assistenza il trasporto, lo scarico dall’automezzo, lo stoccaggio, il tiro in alto, l’avvicinamento al luogo di posa e quant’altro occorra per dare il lavoro finito a perfetta regola d’arte.
Modalità di esecuzione
Preparazione - Prima di procedere alla realizzazione della controparete sarà necessario tracciare sulle pareti, sul pavimento e sul soffitto la linea guida per lo spessore finito della stessa. Verificato che non ci siano interferenze con elementi strutturali o impiantistici si procederà al posizionamento lungo tutto il perimetro della controparete di una banda in materiale cedevole per l’isolamento acustico della struttura, costituita da un nastro in polietilene espanso monoadesivo.
Applicazione – Seguirà quindi il fissaggio del profilo ad U lungo il perimetro delle pareti, del soffitto e del pavimento mediante tasselli di tipologia e sezione adeguata ai supporti di ancoraggio. L’orditura dei

montanti a C sarà semplice ad interasse di 50 ÷ 60 cm. La posa delle lastre sarà effettuata, preferibilmente, in maniera parallela all'orditura. Le lastre devono venir posate in modo tale che il giunto laterale tra due pannelli si posizioni su di un profilo dell'orditura e, quindi, la larghezza delle lastre dovrà corrispondere esattamente ad un multiplo dell'interasse dei montanti. Il fissaggio dei pannelli all'orditura sarà effettuato con viti autofilettanti di sezione e numero adeguati alla tipologia delle lastre utilizzata. La verifica della planarità della controparete sarà verificata con regolo metallico da 2 metri avendo cura che le irregolarità di livello siano inferiori a 5 mm e lo scarto complessivo di livello sulla verticale, misurata su un'altezza di 250 cm, sia sempre inferiore a 5 mm.

Finitura – Prima di procedere alla stuccatura dei giunti sarà opportuno verificare, in via preliminare, che le lastre siano ben accostate e livellate fra loro, che le teste delle viti siano correttamente incassate, che sia eliminata ogni possibile situazione di cattiva adesione da parte dello stucco. Una corretta stuccatura dei giunti e degli spigoli interni delle lastre sarà effettuata mediante applicazione del nastro adesivo di rinforzo a microrete, riempimento delle cavità con stucco applicato con spatola di piccole dimensioni, rasatura ed allargamento della zona di stuccatura da eseguirsi con spatola più larga. Nel caso di finitura degli spigoli esterni verranno utilizzati gli appositi angolari metallici paraspigoli, opportunamente forati sui bordi per l'annegamento dello stucco. Trascorse tra le 3 e le 48 ore, a seconda del tipo di stucco utilizzato ed in condizioni idrometriche normali, le superfici sono pronte a ricevere qualsiasi tipo di pittura.

Avvertenze – Sulle pareti dovranno essere sempre realizzati giunti di dilatazione in corrispondenza dei giunti di dilatazione della struttura, in corrispondenza di supporti di natura o di comportamenti diversi, ogni 15 m circa per pareti di grandi dimensioni.

Le pareti saranno spiccate sul pavimento finito.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno delle murature perimetrali. Nel prezzo fissato sono compresi tutte le forniture, oneri e magisteri per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, come prescritto nel progetto esecutivo, nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Contropareti

Le lastre in gesso rivestito, prodotte secondo quanto disposto dalle norme UNI 10718 e DIN 18180, con Certificazione di Qualità ISO 9001, sono costituite da un nucleo di gesso, con additivi in minime percentuali, le cui superfici e bordi longitudinali assottigliati sono rivestiti di speciale cartone perfettamente aderente.

Orditura metallica costituita da profili in acciaio a C e a U.

Protezioni angolari in acciaio zincato montate per tutta l'altezza della tramezzatura, stuccate e rasate

Isolante

Eventuale materassino interno, in fibra di poliestere, Voce 6.2.3.

Taglio acustico

Banda in materiale cedevole per l'isolamento acustico della struttura, costituita da un nastro in polietilene espanso monoadesivo.

Caratteristiche fisico dimensionali

Spessore pareti 16 cm

Lastre di gesso rivestito:

Dimensioni: - larghezza 1,20 m con tolleranza +0÷-6 mm

- lunghezza da 2,00 m a 4,00 m con tolleranza ± 10 mm

Spessori: 15 mm con tolleranza ± 0,5 mm

Peso specifico: ca. 810 kg/m3

Orditura metallica:

Tipo di acciaio: DX 51D+Z200-N-A-C, come da norma UNI EN 10142

Spessore: 0,6 – 0,7 – 1,0 mm, con tolleranza +/- 0,02 mm

Lunghezza: da 2,00 m fino a 8,00 m, con tolleranza +/- 5,00 mm

Protezione dalla corrosione: con 200 g/m2 di zinco e passivazione chimica

Resistenza a trazione: Rm = N/mm2 270

Carico di snervamento: Re = N/mm2 140

(secondo la norma DIN 18182)

Profilo ad "U" - sezioni 50x40 mm

Profilo a "C" - sezioni 50x50 mm

Specifiche tecniche

Reazione al fuoco: Classe "1"

Reazione al fuoco: Classe "0"

A seconda delle indicazioni del progetto di prevenzione incendi

Conduttività (UNI 10351): λ= 0,21W/mK

Il potere fonoisolante può variare a seconda della tipologia della controparete [45 dB ≤ RW ≤ 85 dB]

La resistenza al fuoco può variare analogamente [45 ≤ R.E.I. ≤ 180]

Caratteristiche controparete

spessore pari a 80 mm;

orditura metallica di spessore pari a 0,6 mm, guide ad "U" da 50x40 mm e montanti a "C" da 50x50 mm, posti ad interasse di 400 mm;

isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo, con funzione di taglio acustico, dello spessore di 3,5 mm;

all'interno dell'orditura, pannello di fibra di poliestere, sp. 40÷50 mm, densità 40 kg/m3;

rivestimento su entrambi i lati dell'orditura con doppio strato di lastre di gesso rivestito dello spessore di 15 mm, avvitate all'orditura metallica con le viti autoperforanti fosfatate.

Disposizioni particolari

Nei filtri delle scale di sicurezza, nelle scale di sicurezza, nelle vie di fuga, nei luoghi statici sicuri: lastra di gesso rivestito interna omologata in Classe "0"

Isolamento termico e/o acustico

Attrezzabilità impiantistica

Le modalità della messa in opera saranno conformi alle norme UNI 9154 parte I° e alle prescrizioni del produttore.

ART. 80. OPERE DA PITTORE

Art. 80.1. Tinteggiatura a tempera per soffitti

Tinteggiatura a tempera, in tinta unica chiara, su intonaco civile, a calce, o a gesso, eseguita a qualsiasi altezza, su pareti e soffitti interni intonacati a civile o a calce o a gesso, costituita da uno strato di fondo dato a pennello e da uno strato di finitura dato a rullo, compreso la preparazione del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione, la stuccatura di crepe e cavillature per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare, l'imprimitura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua data a pennello, le scale; i cavalletti; i ponteggi provvisori interni ove occorrenti, la pulitura degli ambienti ad opera ultimata, nonché quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Preparazione del supporto – Il supporto deve presentarsi perfettamente asciutto, pulito e privo di parti incoerenti e sfarinanti. Le superfici da tinteggiare saranno stuccate per eliminare imperfezioni e disuniformità del fondo, carteggiate, abrasivate e spolverate per rendere le stesse perfettamente omogenee e pronte alla pitturazione. Al fine di garantire l'uniformità di assorbimento del supporto si avrà cura di trattare le superfici con un fondo all'acqua, a base acrilica, opaco, sopraverniciabile sia con prodotti all'acqua che con prodotti alchidici. Il prodotto verrà applicato a pennello, rullo, airless, a discrezione della Direzione lavori, dopo averlo diluito con circa il 5% di acqua. Prima di procedere alla tinteggiatura si avrà cura di attendere almeno 3 ore per l'essiccazione completa del prodotto.

Finitura – La tinteggiatura sarà effettuata in due mani a coprire a pennello, rullo, airless, a discrezione della Direzione lavori, dopo averlo diluito il prodotto con circa il 50 ÷ 60% in volume di acqua, per applicazione a pennello, 40 ÷ 50% per applicazione a rullo e a spruzzo. Prima di procedere alla seconda mano si avrà cura di attendere almeno 3 ÷ 4 ore per l'essiccazione completa della prima mano.

Avvertenze – L'utilizzo dei prodotti dovrà essere effettuato in conformità con le indicazioni fornite dal produttore.

Norme di misurazione

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno valutate a m2, per le quantità effettivamente eseguite in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Fondo – Fondo all'acqua, a base acrilica, con proprietà isolanti, per impiego all'interno ed all'esterno, con resa di ca. 6 m2/l, tipo ALPHA ISOPRIMER della SIKKENS o similari.

Finitura - Idropittura traspirante per finitura di interni a base di copolimeri vinilici in dispersione acquosa e cariche selezionate, di aspetto opaco, di ottime caratteristiche di adesione, copertura e dilatazione, in grado di permettere un buono scambio di umidità tra muro ed ambiente, con resa nelle due mani di 6 lt/mq, tipo TEX della SIKKENS o similari.

Specifiche tecniche

Fondo	Brillantezza	opaco
	Contenuto in solidi	ca. 52% in peso = 39% in volume
	Essiccazione	in 1 ora a 20 C° 65% U.R.
	Sopraverniciabile	dopo 3 ore
	Adesione	buona
	Flash point	≥ 100 C°
Finitura	Composizione	copolimero vinilico in dispersione acquosa
Viscosità media		2.000 cps a 23 C°
Resistenza all'abrasione		5.000 cicli Gardner
Spessore medio del film		85 micron nelle due mani
Aspetto della pellicola		opaco
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore		78,3 u
Velocità di trasmissione del vapore d'acqua		703,5 gr/m^2 in 24 ore (ASTM E 96)

Prove e controlli

I prodotti dovranno essere necessariamente accompagnati dalla dichiarazione del fornitore ovvero da una scheda tecnica identificativa che ne attesti le caratteristiche e che permetta la verifica di conformità con le prescrizioni indicate nelle sezione Specifiche tecniche della presente scheda.

Art. 80.2. Tinteggiatura lavabile a base di resine acriliche per interni

Tinteggiatura con idropittura a base di resine acriliche, pigmentata per interni del tipo opaca, solubile in acqua e in tinta unica chiara, eseguita a qualsiasi altezza, su pareti e soffitti intonacati a civile o a calce o a gesso, costituita da uno strato di fondo dato a pennello e da uno strato di finitura dato a rullo, compreso la preparazione del supporto mediante spazzolatura con raschietto e spazzola di saggina per eliminare corpi estranei quali grumi, scabrosità, bolle, alveoli, difetti di vibrazione, la stuccatura di crepe e cavillature per ottenere omogeneità e continuità delle superfici da imbiancare e tinteggiare, l'imprimitura ad uno strato di isolante a base di resine acriliche all'acqua data a pennello, le scale, i cavalletti, i ponteggi provvisori interni ove occorrenti, la pulitura degli ambienti ad opera ultimata, nonché quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Preparazione del supporto – Il supporto deve presentarsi perfettamente asciutto, pulito e privo di parti incoerenti e sfarinanti. Le superfici da tinteggiare saranno stuccate per eliminare imperfezioni e disuniformità del fondo, carteggiate, abrasivate e spolverate per rendere le stesse perfettamente omogenee e pronte alla pitturazione. Al fine di garantire l'uniformità di assorbimento del supporto si avrà cura di trattare le superfici con un fondo all'acqua, a base acrilica, opaco, sopraverniciabile sia con prodotti all'acqua che con prodotti alchidici.

Finitura – La tinteggiatura sarà effettuata in due mani a coprire a pennello, rullo, airless, a discrezione della Direzione lavori, dopo averlo diluito il prodotto con circa il 20÷30% in volume di acqua. Prima di procedere alla seconda mano si avrà cura di attendere almeno 4÷6 ore per l'essiccazione completa della prima mano.

Avvertenze – L'utilizzo dei prodotti dovrà essere effettuato in conformità con le indicazioni fornite dal produttore.

Norme di misurazione

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno valutate a m2, per le quantità effettivamente eseguite in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Fondo – Fondo all'acqua, a base acrilica, con proprietà isolanti, per impiego all'interno ed all'esterno, con resa di ca. 7 ÷ 9 m2/l, tipo ALPHA ISOPRIMER della SIKKENS o similari.

Finitura - Idropittura lavabile per finitura di interni a base di polimeri acrilici in dispersione acquosa e pigmenti selezionati, di aspetto opaco, di buona copertura, buona resistenza agli alcali, di buona lavabilità, con resa nelle due mani di 8-10 m2/l, tipo BETACRYL della SIKKENS o similari.

Specifiche tecniche

Fondo	Contenuto in solidi	ca. 52% in peso = 39% in volume
	Essiccazione	in 1 ora a 20 C° 65% U.R.
	Sopraverniciabile	dopo 3 ore
	Adesione	buona
Finitura	Composizione	resine a base di polimeri acrilici
Resistenza all'abrasione	10.000 cicli Gardner	
Spessore medio del film	90 micron nelle due mani	
Aspetto della pellicola	opaco	
Resistenza agli alcali	soltanto agli alcali deboli	

Prove e controlli

I prodotti dovranno essere necessariamente accompagnati dalla dichiarazione del fornitore ovvero da una scheda tecnica identificativa che ne attesti le caratteristiche e che permetta la verifica di conformità con le prescrizioni indicate nelle sezione Specifiche tecniche della presente scheda.

Art. 80.3. Tinteggiatura a smalti murali

Tinteggiatura a base di smalti murali idrosolubili, a due mani a coprire, esclusi i ponteggi esterni e la preparazione delle superfici con rasatura e stuccatura: con idrosmalto sintetico opaco compresa una mano di fondo.

Modalità di esecuzione

Preparazione del supporto – Il supporto deve presentarsi perfettamente asciutto, pulito e privo di parti incoerenti e sfarinanti. Le superfici da tinteggiare saranno stuccate per eliminare imperfezioni e disuniformità del fondo, carteggiate, abrasivate e spolverate per rendere le stesse perfettamente omogenee e pronte alla pitturazione. Al fine di garantire l'uniformità di assorbimento del supporto si avrà cura di trattare le superfici con un fondo all'acqua, a base acrilica, opaco, sopraverniciabile sia con prodotti all'acqua che con prodotti alchidici. Il prodotto verrà applicato a pennello, rullo, airless, a discrezione della Direzione lavori, dopo averlo diluito con circa il 5% di acqua. Prima di procedere alla tinteggiatura si avrà cura di attendere almeno 3 ore per l'essiccazione completa del prodotto.

Finitura – La tinteggiatura sarà effettuata in due mani a coprire a pennello, rullo, airless, a discrezione della Direzione lavori, dopo aver diluito il prodotto con circa il 5% di ragia minerale per applicazione a pennello e con circa il 10% per applicazione a spruzzo. Prima di procedere alla seconda mano si avrà cura di attendere almeno 16 ore per l'essiccazione completa della prima mano.

Avvertenze – L'utilizzo dei prodotti dovrà essere effettuato in conformità con le indicazioni fornite dal produttore.

Norme di misurazione

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno valutate a m2, per le quantità effettivamente eseguite in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Fondo – Fondo all'acqua, a base acrilica, con proprietà isolanti, per impiego all'interno ed all'esterno.

Finitura - Smalto opaco o satinato per interno, per legno, ferro e muri, a base di resine alchidiche e uretaniche modificate, di aspetto satinato, ottima resistenza meccanica e facile pulizia.

Specifiche tecniche

Fondo Brillantezza	opaco
Finitura Materiale	Smalto
Composizione	resine alchidiche e uretaniche modificate
Spessore medio del film	70 micron circa nelle due mani
Aspetto della pellicola	satinato, 20÷30% al glossmetro a 60°
	Ovvero opaco
Caratteristiche	ottima resistenza meccanica
	facilità di applicazione
	pulibilità con normali detergenti
	buon potere coprente

Prove e controlli

I prodotti dovranno essere necessariamente accompagnati dalla dichiarazione del fornitore ovvero da una scheda tecnica identificativa che ne attesti le caratteristiche e che permetta la verifica di conformità con le prescrizioni indicate nelle sezione Specifiche tecniche della presente scheda.

Art. 80.4. Tinteggiatura con idropittura traspirante

Tinteggiatura con idropittura traspirante a base di calce in tinta unica chiara, eseguita a qualsiasi altezza, su pareti e soffitti interni intonacati a civile o a calce o a gesso, data a pennello, le scale; i cavalletti; i ponteggi provvisori interni ove occorrenti, la pulitura degli ambienti ad opera ultimata, nonché quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Preparazione del supporto – Il supporto deve presentarsi perfettamente asciutto, pulito e privo di parti incoerenti e sfarinanti. Le superfici da tinteggiare saranno stuccate per eliminare imperfezioni e

disuniformità del fondo, carteggiate, abrasivate e spolverate per rendere le stesse perfettamente omogenee e pronte alla pitturazione.

Finitura – La tinteggiatura sarà effettuata in due mani a coprire a pennello, rullo, airless, a discrezione della Direzione lavori, dopo averlo diluito il prodotto con circa il 50 ÷ 60% in volume di acqua, per applicazione a pennello.

Norme di misurazione

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno valutate a m2, per le quantità effettivamente eseguite in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Finitura - Idropittura traspirante per finitura di interni a base di calce.

Art. 80.5. Tinteggiature per esterni - Pittura ai silicati

Pittura ai silicati liscia per esterni ed interni ad altissima traspirabilità e stabilità cromatica per finitura minerale protettiva e decorativa su intonaci di finitura previa mano di fondo.

Modalità di esecuzione

La superficie da pitturare deve essere libera da polvere e sporco, asciutta, pulita da eventuali tracce di olio, grassi o altri depositi. Prima dell'applicazione del ciclo di verniciatura, attendere almeno 28 giorni dall'applicazione dell'intonaco di finitura. E' sempre consigliabile applicare, prima dell afinitura, il fondo fissativo ai silicati mediamente diluito 1:1 con acqua, per ottenere un'omogeneità di tinta e di opacità. Il ciclo ai silicati non va applicato su vecchie pitture in quanto verrebbe a mancare la reazione chimica di adesione al supporto mediante la formazione del silicato di calcio, con conseguente possibile distacco della pittura ai silicati.

Caratteristiche dei materiali e dei prodotti

Fondo – Fondo fissativo minerale ai silicati ad elevata penetrazione formulato a norma DIN 18363 (componente sintetica < 5%), tipo Fassil F328 della FASSA BORTOLO o similare come isolante, fissativo e stabilizzante del fondo prima delle applicazioni di pittura ai silicati, composto da silicato di potassio stabilizzato e da particolari leganti compatibili con qualsiasi intonaco a base calce-cemento. Consente di regolare l'assorbimento del supporto e garantisce l'ancoraggio delle mani di finitura, in special modo su intonaci sfarinati, senza diminuire la traspirabilità della muratura.

Finitura – Idropittura a base di silicato di potassio stabilizato e idrofobizzato, ad altissima traspirabilutà, conforme alla norma DIN 18363 (componente sintetica < 5%), tipo Fassil P313 della FASSA BORTOLO o similare. Pittura di aspetto minerale compatibile con i normali intonaci di finitura, di elevata resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi ultravioletti; grazie alle speciali terre coloranti che compongono i colori, ha una cromaticità stabile nel tempo. La natura delle materie prime impiegate consente di proteggere adeguatamente gli intonaci di fondo mantenendo la traspirabilità delle murature.

Specifiche tecniche

Fondo	Peso specifico	1,000 kg/l ca.
	Consumo	100÷150 g/m^2 (0,10÷0,15 l/m^2)
	Resa	7,9 m^2/ll
Temperatura minima di applicazione		+8°C
Temperatura massima di applicazione		+30°C
Umidità relativa di appl.		75%
Teme il gelo		
Conservazione		+ 5°C <temperature< +30°C
Conservazione in locali adeguati,		
nella confezione originale		6 mesi,
Finitura	Composizione pittura minerale	
	ai silicati di potassio satbilizzato	
	e idrofobizzato	
	Peso specifico	1,470 kg/l ca.
	Consumo	160÷200 g/m^2 (0,11÷0,14 l/m^2)
		per mano su fondo
	Resa	3,5÷4,5
Resistente al lavaggio	per 2000 cicli secondo DIN 53778 (lavabile)	
Mantiene il colore	per 600 ore di UV-condensa secondo ISO 7742	
Resistente allo sfarinamento	per 600 ore di UV-condensa secondo ASTM-D 659	
Diffusione al vapore d'acqua	370 g/m^2 in 24 h ca. (DIN 53122)	
Fattore di resistenza alla		
diffusione del vapore	μ 300 ca. (DIN 52615)	
Strato equivalente d'aria	Sd = μ xs = 0,06 m c.a (calcolato con s=0,2x10^{-3}m) DIN 18550	
Coefficiente di assorbimento		
di acqua	w=0,10 kg/(m^{2}xh1/2) c.a	
Sdxw=0,006 kg/(mmx1/2) ca.	rispetta la teoria di Kuenzle (DIN 18550)	

ART. 81. VERNICIATURE, SVERNICIATURE E TRATTAMENTI

Art. 81.1. Preparazione alla verniciatura di opere in metallo

Spazzolatura e carteggiatura di superfici metalliche per la successiva applicazione di vernice antiruggine.

Modalità di esecuzione

Su tutte le parti metalliche esistenti, prima di effettuare qualunque tipo di finitura, dovranno essere eseguita la predisposizione delle superfici da sottoporre ai trattamenti di ripristino e finitura.

Il tipo di lavoro da eseguire è rappresentato dalla seguente fase:

- azione di pulitura e rimozione delle parti ossidate;

Le operazioni di pulitura dovranno preparare le superfici metalliche in modo da offrire la massima capacità di ancoraggio per i trattamenti protettivi e di finitura; l'esecuzione degli interventi di pulizia potrà avvenire in modo manuale, meccanico o con procedimenti di sabbiatura e la scelta del trattamento da utilizzare dovrà essere fatta sulla base delle valutazioni effettuate in accordo con il Direttore dei lavori.

Pulizia manuale - Questo tipo di preparazione dovrà essere utilizzata nei casi in cui è richiesta una cura particolare anche in questa fase oppure nelle situazioni di difficile accessibilità degli attrezzi meccanici.

Gli strumenti da impiegare saranno spazzole metalliche, scalpelli o carta vetrata, dovranno essere di materiali idonei al tipo di supporti da trattare e verranno impiegati, alternativamente, in base alle condizioni delle varie superfici. Al termine dei lavori verrà eseguita una spazzolatura finale per la rimozione dei residui e delle parti distaccate. Nel caso le superfici da trattare dovessero presentare parti di olio o grasso, le operazioni di pulizia dovranno essere precedute e seguite da un trattamento con solventi in grado di eliminare queste sostanze.

Pulizia meccanica - La pulizia meccanica sarà effettuata su superfici estese e parti non caratterizzate da decorazioni di pregio o particolarmente compromesse dai processi di ossidazione. Le operazioni di preparazione e pulizia delle superfici metalliche potranno essere eseguite con spazzole rotanti, scalpelli elettrici o pneumatici o altri utensili (scalpelli, raschietti, etc.) azionati elettricamente. I lavori dovranno interessare esclusivamente le zone ossidate e le parti di verniciatura da rimuovere avendo cura di fermare l'azione abrasiva non appena raggiunto lo strato metallico in buone condizioni; prima della pulizia meccanica si dovranno rimuovere eventuali tracce di olio o grassi con idonei solventi e l'operazione andrà ripetuta, se necessario, anche a conclusione del ciclo di pulizia generale. Si dovranno evitare imperfezioni o disomogeneità delle superfici dovute a permanenze eccessive delle spazzole elettriche su uno stesso punto e tali da causare deformazioni non risolvibili con i normali trattamenti di verniciatura. Nel caso di stratificazioni di ruggine sarà opportuno procedere utilizzando scalpelli elettrici per la rimozione delle scaglie ossidate per poi completare la pulizia con spazzole rotanti.

Sabbiatura - Le operazioni di sabbiatura verranno eseguite, salvo diverse indicazioni del Direttore dei lavori, con il metodo a secco utilizzando come abrasivi sostanze inerti a base di sabbia silicea (esenti da argilla e

polvere) oppure granuli metallici applicati con pressione dell'aria e diametro dell'ugello di uscita definiti in funzione del tipo di supporto e delle condizioni dello stesso.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate a m2, per le quantità effettivamente eseguite in generale misurate con le stesse norme sancite per la verniciatura edegli infissi metallici, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Art. 81.2. Verniciatura a smalto oleofenolico

Verniciatura a smalto oleofenolico, in colore a scelta della D.LL., in due mani a coprire o in tre mani, di spessore non inferiore a 30/40 micron, eseguita a pennello, compreso la realizzazione di uno strato di fondo antiruggine costituito da prodotto a base di fosfato di zinco in veicolo oleofenolico, dato in una mano di spessore non inferiore a 30/40 micron, compreso la preparazione del supporto mediante spazzolatura con spazzola metallica, nonché quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Preparazione del supporto – Il supporto deve presentarsi perfettamente asciutto, pulito e privo di parti incoerenti e sfarinanti. La ruggine eventualmente presente dovrà essere completamente rimossa mediante sabbiatura o energica spazzolatura. Al fine di garantire la protezione antiruggine verranno applicate due mani di antiruggine monocomponente al fosfato di zinco. Il prodotto verrà applicato a pennello, rullo, airless, a discrezione della Direzione lavori, dopo averlo diluito con circa il 5% di idoneo dilunte. Prima di procedere alla verniciatura si avrà cura di attendere almeno 12÷24 ore per l'essiccazione completa del prodotto.

Finitura – La verniciatura sarà effettuata in due mani a coprire a pennello, rullo, airless, a discrezione della Direzione lavori, dopo aver diluito il prodotto con circa il 5÷15% in volume con idoneo diluente, per applicazione a pennello, 20÷25% per applicazione a spruzzo. Prima di procedere alla seconda mano si avrà cura di attendere almeno 16 ore per l'essiccazione completa della prima mano.

Avvertenze – Il fondo antiruggine monocomponente dovrà essere sovraverniciato a smalto entro 48 ore dall'applicazione. L'utilizzo dei prodotti dovrà essere effettuato in conformità con le indicazioni fornite dal produttore.

Norme di misurazione

Preparazione del supporto – Il supporto deve presentarsi perfettamente asciutto, pulito e privo di parti incoerenti e sfarinanti. La ruggine eventualmente presente dovrà essere completamente rimossa mediante sabbiatura o energica spazzolatura. Al fine di garantire la protezione antiruggine verranno applicate due

mani di antiruggine monocomponente al fosfato di zinco. Il prodotto verrà applicato a pennello, rullo, airless, a discrezione della Direzione lavori, dopo averlo diluito con circa il 5% di idoneo dilunte. Prima di procedere alla verniciatura si avrà cura di attendere almeno 12 - 24 ore per l'essiccazione completa del prodotto.

Finitura – La verniciatura sarà effettuata in due mani a coprire a pennello, rullo, airless, a discrezione della Direzione lavori, dopo aver diluito il prodotto con circa il 5 - 15% in volume con idoneo diluente, per applicazione a pennello, 20 - 25% per applicazione a spruzzo. Prima di procedere alla seconda mano si avrà cura di attendere almeno 16 ore per l'essiccazione completa della prima mano.

Avvertenze – Il fondo antiruggine monocomponente dovrà essere sovraverniciato a smalto entro 48 ore dall'applicazione. L'utilizzo dei prodotti dovrà essere effettuato in conformità con le indicazioni fornite dal produttore.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate a m2, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osserveranno 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 la 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 opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione; per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui al punto precedente;

per le serrande di lamiera ondulata o ad 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.

Tutte le coloriture o verniciature s'intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Fondo – Antiruggine monocomponente a base di resine alchiliche e fosfato di zinco come pigmento inibitore di corrosione, con resa di ca. 7 ÷ 8 m2 per uno spessore di 50 microns secchi, tipo RUBBOL METAL della SIKKENS o similari.

Finitura – Smalto ferromicaceo a base di resina fenolica ed olio di legno pigmentato con ferromicaceo, di aspetto opaco ed ottima resistenza all'esterno, con resa nelle due mani di 10÷12 lt/m2, tipo REDOX AK FERROFLAKE della SIKKENS o similare.

Specifiche tecniche

Fondo	Composizione	resine alchidiche e fosfato di zinco
Brillantezza	a 60° 21 gloss / a 85° 39 gloss	
	Contenuto in solidi	ca. 52% in peso = 39% in volume
	Essiccazione	in 4 ore a 20 C° 65% U.R.
	Sopraverniciabile	dopo 12÷24 ore
	Adesione	buona
Copertura	ottima	
	Flash point	≥ 35 C°
Finitura Composizione	resine fenoliche ed olio di legno con ferromicacei	
Spessore medio del film	70 micron nelle due mani	
Aspetto della pellicola	metallizzato opaco	
	Essiccazione	in 6 ore a 20 C° 65% U.R.
	Sopraverniciabile	dopo 12÷24 ore
	Resistenza superficiale	ottima in esterni

ART. 82. ISOLAMENTI TERMICI E ACUSTICI

Art. 82.1. Isolamento termico in pannelli di polistirene espanso estruso

Realizzazione di strato con funzione di isolamento termico per pavimenti costituito da pannelli di polistirene estruso, con pelle di estrusione, dello spessore di 30÷50 mm e densità 33/35 kg/m3, compresa la fornitura e messa in opera, nonché quant'altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Lo strato di isolamento termico verrà realizzato appoggiando direttamente i pannelli sull'estradosso del solaio. Le lastre dovranno essere posate in modo continuo, ad evitare ponti termici.

Norme di misurazione

Le opere di isolamento termico – acustico saranno valutate a superficie effettiva con la sola detrazione dei vuoti o delle parti non trattate aventi singolarmente superficie superiore a 0,50 m2. Nel prezzo fissato sono comprese tutte le forniture, oneri e magisteri per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, come prescritto nel progetto esecutivo, nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Lastre rigide di polistirene espanso estruso, monostrato, con pellicola superficiale di estrusione, spessore variabile in funzione delle indicazioni di Progetto, con minimo di 30÷50 mm, densità 35 kg/m3, tipo ISOVER ROOFIX N della ISOVER o similare.

Specifiche tecniche

Caratteristiche tecniche	Densità	non inferiore a 35 kg/m^3
	Conducibilità termica a 20°C	λ_m = 0,028 W/mK (UNI 10351)
		= 0,033 W/mK
	Resistenza al vapore acqueo	μ = 100-200 (DIN 52615)
	Assorbimento d'acqua	Vol. 0.2% a28 giorni
	Capillarità	0
	Coeff. dilatazione termica	0.07 mm/mK (UNI6348)
	Comportamento al fuoco	Classe 1 (D.M. 26.06.86)
	Resistenza a compressione	$\geq$ 300 kPa (3 kg/cm^2)
Caratteristiche chimico-fisiche		Autoestinguente
		Non contenente CFC
		Inalterabile nel tempo
		Imputrescibile
	Resistenza all'attacco chimico	

Art. 82.2. Barriera al vapore

Barriera al vapore da 4 mm di spessore, costituita da membrana bitume polimero elastoplastometrica armata con velovetro e foglio di alluminio, compreso tutto quanto occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

La realizzazione dello strato di barriera al vapore, a scelta insindacabile della Direzione dei lavori, potrà essere realizzato nei seguenti due modi :

MODO 1 con manti semplicemente sovrapposti di cm 20 e risvoltati sulle parti verticali per 10 cm;

MODO 2 con manti sovrapposti di 5 cm, ma sigillati con nastro monoadesivo largo 8 cm, e risvoltati sulle parti verticali per 10 cm;

sempre con saldatura a freddo con nastro di giunzione monoadesivo in corrispondenza di tutti i corpi verticali emergenti.

Norme di misurazione

Le opere di impermeabilizzazione saranno valutate a m2, per le quantità effettivamente eseguite e con detrazione dei vuoti o delle parti non impermeabilizzate aventi singolarmente superficie superiore a 0,50 m2, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Membrana bitume polimero elastoplastometrica armata con velovetro e foglio di alluminio.

Specifiche tecniche

Resistenza a trazione	500 N/5 cm longitudinalmente 400 N/5cm trasversalmente
Resistenza al vapore d'acqua	Á > 120000
Flessibilità a freddo di	- 15°C
Temperature di esercizio	–20 C° / +70 °C
Altre caratteristiche	Flessibilità a basse temperature Resistenza agli agenti chimici (bitume, solventi, acidi, plastificanti) Imputrescibilità

Art. 82.3. Isolante acustico in polietilene espanso estruso

Isolante acustico costituito da foglio di polietilene espanso estruso, resistente ad acidi ed alcali, imputrescibile, impermeabile, dello spessore non inferiore a 6 mm, densità circa 30 kg/m3, tipo PAVITEMA della MAXITALIA o similare.

Modalità di esecuzione

La realizzazione dello strato di isolamento tra il pacchetto della pavimentazione e la struttura sottostante sarà effettata mediante la fornitura e posa in opera di un foglio in polietilene espanso estruso, per tutta la superficie.

La sovrapposizione dei fogli dovrà essere sempre ≥ 10 cm.

Al di sopra del foglio isolante sarà predisposto un idoneo massetto armato di spessore, mai inferiore a 40 mm, in modo da consentire un'idonea ripartizione dei carichi ed evitare lo schiacciamento del foglio stesso che comprometterebbe la stabilità della pavimentazione.

L'isolante sarà sempre risvoltato sul perimetro delle aree di posa.

Norme di misurazione

Banda continua costituita da foglio di polietilene espanso estruso, resistente ad acidi ed alcali, imputrescibile, impermeabile, dello spessore non inferiore a 6 mm, densità circa 30 kg/m3, tipo PAVITEMA XS della MAXITALIA o similare.

Specifiche tecniche

Massa volumica	30 kg/m^3
Resistenza a trazione	long. = 0,318 N/mm^2 / trasv. = 0,227 N/mm^2
Allungamento a rottura	long. = 70 % / trasv. = 65 %
Assorbimento d'acqua (a 28 gg.)	0,7 % vol.
Rigidità dinamica	36 MN/m^3
Temperature di esercizio	- 30°C / + 80°C

Reazione al fuoco	Classe B2
Indice livello di rumore di calpestio norm. (senza massetto collaborante)	29,5 dB
Miglioramento isolamento rum. da calp. (senza massetto collaborante)	40,5 dB [ISO 717/82 – UNI 8270/7 – ISO 140/78]
Caratteristiche fisiche	Elevata resistenza a lacerazioni ed abrasioni, resistenza allo schiacciamento con bassa deformazione residua dopo compressione Alta capacità di assorbimento urti Assorbimento minimo di acqua e di liquidi in genere
Caratteristiche chimiche	Resistenza agli agenti chimici (bitume, solventi, acidi, plastificanti), inodore e non tossico, facilmente adesivizzabile Imputrescibile
Caratteristiche acustiche	Attutisce i rumori di impatto, non riflette il suono

Prove e controlli

Il prodotto dovrà essere necessariamente accompagnato dalla dichiarazione del fornitore ovvero da una scheda tecnica identificativa che ne attesti le caratteristiche e che permetta la verifica di conformità con le prescrizioni indicate nelle sezione Specifiche tecniche della presente scheda.

Art. 82.4. Rivestimento a cappotto

Fornitura e posa in opera di pannelli in polistirene espanso sinterizzato spessore cm 6, densità 20/25 Kg/mc applicati alla muratura mediante malta adesiva (circa 3Kg/mq) e tasselli in plastica (circa 5/mq), successive due mani di rasatura, nella prima mano viene annegata una rete di fibra di vetro maglia 4*4.5 peso 160 g/mq con sormonti di circa 10 cm, compresi tutti i profilati metallici occorrenti (paraspigoli forati, copribili, ecc.) e tutto l'occorrente per dare il lavoro finito a regola d'arte

ART. 83. PAVIMENTAZIONI ED OPERE IN PIETRA

Art. 83.1. Pavimento in calcestruzzo

Pavimento in calcestruzzo ad alta resistenza meccanica, all'usura e resistenza all'aggressione chimica, a base in conglomerato cementizio armato del tipo Rck 25 S2, dato in opera steso, battuto, spianato e lisciato nello spessore richiesto con di inerti naturali duri in opportuna proporzione con i leganti cementizi e con l'aggiunta eventuale di speciali additivi che ne assicurino la perfetta asciugatura. Tutto realizzato secondo le buone regole dell'arte e nelle prescritte proporzioni, compreso ogni onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Sottofondo - Il massetto di pavimentazione sarà realizzato negli spessori di 8÷11 cm, a seconda delle indicazioni di abaco, così come previsto nel progetto esecutivo. In caso di realizzazione di massetti aderenti, al fine di favorire l'aggrappo del materiale al sottofondo, ad esempio solai in getto di calcestruzzo, è sempre consigliabile, appena prima della posa, bagnare abbondantemente il supporto in modo omogeneo, fino ad ottenere una superficie umida ovvero, in alternativa, utilizzare idonei promotori di adesione tipo EPORIP

della MAPEI o similare. Il massetto verrà steso, quindi, con le tecniche tradizionali mediante realizzazione di poste per determinare l'esatta quota, stesura dell'impasto e staggiatura per un accurato livellamento. E' sempre buona norma, tuttavia, desolidarizzare completamente il massetto, che non dovrà avere mai in questo caso uno spessore inferiore a 5 ÷ 6 cm, dai muri perimetrali e dai pilastri con una banda in polietilene espanso estruso di ca. 5 mm di spessore e dal supporto mediante la stesura di uno strato di scorrimento in teli di polietilene da 0,35 mm ca. di spessore e peso non inferiore a 180 g/m2 con sovrapposizioni di ca. 20 cm. Per rendere il supporto più stabile e meno soggetto a fessurazioni sarà annegata nel massetto una rete di acciaio elettrosaldata a maglia 20 x 20 diametro 4÷5 mm o superiori. Detta rete non dovrà mai essere semplicemente appoggiata sul fondo ma essere posta in corrispondenza del terzo inferiore dello spessore del massetto stesso.

Saranno quindi realizzati con sega circolare ad acqua ogni 16 ÷ 20 m2, quando il rapporto lunghezza / larghezza supera il valore di tre ovvero con superfici irregolari, forme ad L, a T o similari ovvero secondo i moduli e le campiture stabilite in corso d'opera dalla Direzione lavori, dei giunti di dilatazione che dovranno interessare almeno la metà dello spessore del massetto senza tagliare la rete elettrosaldata.

Eventuali impianti presenti, elettrico, sanitario e di riscaldamento, posati sul supporto devono essere adeguatamente protetti e distanziati tra loro.

La preparazione del massetto in calcestruzzo sarà effettuata in betoniera miscelando inerti normali di varia granulometria con cemento di tipo 32.5 dosato a non meno di 300 kg per metro cubo di impasto.

Nella fase di riempimento della betoniera si avrà cura di non superare mai il 60% della capacità nominale del mescolatore. La quantità d'acqua necessaria all'impasto va regolata in funzione dei campi e delle modalità d'impiego. L'uso di pompe per sottofondi richiede un maggior quantitativo di acqua. La miscelazione avrà una durata tale da garantire all'impasto una consistenza fluida ed omogenea.

Finitura – La finitura verrà eseguita con idonee fratazzatrici e/o levigatrici meccaniche fino ad ottenere una superficie liscia, omogenea e compatta. Ove si abbiano superfici ridotte e/o verticali il prodotto sarà dato con fratazzatrici monospazzola con dischi abrasivi, attrezzature manuali portatili tipo flex o attrezzi del tutto manuali.

Avvertenze - Il massetto deve essere sempre ben lisciato e fratazzato all'atto della posa. E' sempre sconsigliabile eseguire massetti con temperature inferiori a + 5 C° o superiori a + 35°C. Il tempo di stagionatura dovrà essere di ca. 30 giorni prima della messa in opera delle eventuali pavimentazioni sovrastanti. Nel caso si prevedano interruzioni di lavorazione dovrà essere sempre annegata una rete di attesa, sporgente almeno 20 cm, per tutto il perimetro interessato.La pavimentazione non dovrà essere pienamente sollecitata prima di 28 giorni dal getto. I giunti verranno realizzati con disco per calcestruzzo tagliando per almeno 1/3 lo spessore totale della pavimentazione. Tale operazione dovrà essere eseguita non appena possibile quando, comunque, la superficie del pavimento non si sbrecci a contatto con il disco. I campi delimitati dai giunti saranno dimensionati, a forma possibilmente quadrata, in funzione dello spessore della pavimentazione ed in ogni caso non dovranno avere superfici superiori a 20 m2. I giunti

dovranno essere sigillati con idonei prodotti a base di resine epossidiche in formulato elastico. Detta sigillatura dovrà essere eseguita a distanza di circa 28 giorni dal getto della pavimentazione e non dovrà essere utilizzata in esterni. Nel caso la pavimentazione debba essere successivamente levigata, la sigillatura con resine epossidiche dovrà essere effettuata lasciando sbordare il prodotto dal giunto e lasciandolo così indurire. Se il giunto dovesse risultare perfettamente impermeabile e resistente agli acidi diluiti si impiegherà un idoneo sigillante a base di elastomeri. Questo tipo di sigillatura potrà essere impiegata anche in esterni. I locali da pavimentare dovranno risultare adeguatamente protetti dagli agenti atmosferici. Per getti all'esterno si dovranno adottare opportune protezioni ed accorgimenti in modo da evitare i danni derivanti da pioggia battente o da insolazione.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate a m3, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Calcestruzzo - Il calcestruzzo da impiegarsi per lo strato di sottofondo della pavimentazione dovrà essere di classe minima Rck 25 N/mm2. Il cemento usato per la confezione del calcestruzzo dovrà essere del tipo Portland 325 cemento IV/B 32.5 R) e dosato nella misura di 300 ÷ 350 kg/m3. La consistenza del calcestruzzo all'arrivo in cantiere dovrà essere misurata con il cono di Abrams e dovrà avere uno slump di 5 +/- 2 cm. La necessaria lavorabilità per la corretta messa in opera, slump 17 +/- 3 cm, dovrà essere ottenuta richiedendo l'aggiunta all'impasto di opportuno additivo superfluidificante senza ricorrere ad aggiunte d'acqua che alterino il rapporto a/c fissato.

Inerti - L'inerte impiegato, di forma possibilmente poliedrica, dovrà essere composto secondo una curva granulometrica compresa nel fuso Fuller con diametro massimo di inerte in funzione dello spessore del getto.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera Leventuale impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

Nel caso di getti in esterni il calcestruzzo dovrà avere un contenuto di aria inglobato compreso tra il 5% ed il 7%, per migliorare la resistenza del getto ai cicli di gelo e disgelo, che potrà essere ottenuto con l'utilizzo di un idoneo aerante. Lo spessore dovrà essere eseguito in funzione della destinazione d'uso, delle eventuali pendenze e tenendo presente che lo spessore totale non dovrà mai essere inferiore a 8 cm.

Armatura - In funzione dello spessore e delle condizioni di esercizio è prevista la posa in opera di una armatura semplice costituita da rete elettrosaldata a maglia 20 x 20 cm da 4÷5 mm che dovrà essere

posizionata in corrispondenza del terzo inferiore dello spessore del getto. L'armatura andrà interrotta in corrispondenza del perimetro dei getti e non dovrà presentare spuntoni di maglia.

Controlli

Il controllo dei calcestruzzi impiegati per la pavimentazione dovrà essere effettuato sia sull'impasto fresco, sia sul manufatto indurito. Per il controllo in cantiere del calcestruzzo fresco si effettueranno le seguenti operazioni :

misura dello slump prima e dopo l'aggiunta di additivi;

controllo della composizione del calcestruzzo, secondo la norma UNI 6393/72, al fine di verificare che gli impasti siano stati eseguiti come richiesto;

prelevamento di campioni come da norma UNI 6126/76 (almeno 3 per ogni autobetoniera);

preparazione e stagionatura dei provini, secondo norme UNI 6127/73 e 6130/72.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163 che precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

Art. 83.2. Sistema consolidante e sigillante per la finitura di pavimenti cementizi

Sistema di consolidamento e sigillatura dello strato superficiale del pavimento in calcestruzzo ottenuto con speciale prodotto induritore sigillante trasparente, reattivo chimicamente a base acqua. Tutto realizzato secondo le buone regole dell'arte e nelle prescritte proporzioni secondo le indicazioni del produttore, compreso ogni onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Preparazione - Dopo aver realizzato il pavimento la finitura verrà eseguita con idonee fratazzatrici e/o levigatrici meccaniche fino ad ottenere una superficie liscia, omogenea e compatta quindi il supporto sarà pronto e si tratterà lo strato superficiale.

Strato superficiale – Sistema di consolidamento e sigillatura per pavimenti in calcestruzzo da molare e lucidare. Sul pavimento fresco di maturazione, appena la superficie è solida abbastanza da camminarci e prima che le microfessure comincino a formarsi, dopo molatura per livellare ed eliminare la patina superficiale del cemento, si applicherà il prodotto: su tutta la superficie in ragione di 1 lt ogni 5 m2, con sistema a spruzzo a bassa pressione (4 ATM massimo). Lasciare la superficie umida con il prodotto per 30 minuti e bagnare leggermente con acqua. Dopo almeno due settimane di maturazione e indurimento comunque avvenuti levigare e lucidare fino al voluto secondo le indicazioni della D.LL.

Lucidatura – Lucidatura brillantante per la pavimentazione molata con prodotto ecologico. Per il trattamento lucidante applicare in modo omogeneo il prodotto diluito 1 a 5 con acqua. Il prodotto non assorbito deve essere spostato nelle parti non ancora sature. Quando il prodotto inizia ad asciugarsi

utilizzare la macchina lucidatrice ad alta velocità con panno o feltro, ripetere l'operazione fino alla brillantezza voluta.

Avvertenze – Si potrà utilizzare il prodotto anche come trattamento lucidante giornaliero: Diluizione 1% in acqua. Applicare il prodotto ottenuto in modo omogeneo. Quando il prodotto inizia ad asciugarsi utilizzare la macchina lucidatrice ad alta velocità con panno o feltro, ripetere l'operazione fino alla brillantezza voluta. Per i trattamenti periodici sarà anche possibile utilizzare normali cere lucidanti per pavimenti.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate a m2, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Finitura – Trattamento induritore sigillante e trasparente, reattivo chimicamente a base acqua, che penetra nelle porosità proteggendo, preservando e indurendo in maniera permanente il calcestruzzo; tipo Penetron Liquid Floor Hardener o similare. Per la protezione e finitura durevole del calcestruzzo a finitura elicotterata, nella lucidatura del pavimento, il rinforzo con il prodotto dovrà rendere compatto il supporto in fase di lavoro con aumento della durabilità.

Lucidatura finale – Prodotto ecologico Rad Beton Soap o similare con additivi naturali.

Art. 83.3. Pavimento in grès porcellanato

Realizzazione di pavimentazione in piastrelle di grès porcellanato fine (prima scelta), opache, delle dimensioni di 20 x 20 cm per interni o per esterni - gruppo BI - norma europea EN 176, fornite e poste in opera a colla su massetto precedentemente preparato, compreso pezzi speciali, tagli, sfridi, sigillatura dei giunti e pulitura finale, nonché quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Preparazione – Il supporto destinato alla pavimentazione dovrà risultare ben realizzato e perfettamente stagionato. In particolare non dovrà sfarinare superficialmente e non dovrà presentare fessurazioni dovute a ritiri di maturazione. In questo caso si farà ricorso a prodotti specifici, a base di resine epossidiche, tipo EPORIP della MAPEI o similare, in grado di rendere il supporto adeguatamente monolitico. Un supporto è perfettamente stagionato, in linea di massima, dopo 4÷7 giorni se trattasi di leganti idraulici speciali, miscelati con inerti di adeguata granulometria, a presa normale ed asciugamento veloce ovvero malte premiscelate pronte all'uso a presa normale, a ritiro controllato ed a veloce asciugamento, dopo 30 giorni se trattasi di massetti cementizi e dopo 3/4 mesi nel caso di calcestruzzi di getto. Il sottofondo dovrà,

altresì, risultare perfettamente planare. A tal fine si disporrà di una staggia da due metri la quale, posizionata sul massetto, non dovrà presentare in nessun punto una luce superiore a 3 mm. In difetto sarà necessario predisporre una rasatura con idoneo prodotto a base cementizia, tipo NIVORAPID della MAPEI o similare ovvero ricorrere ad un autolivellante a base cementizia, ad indurimento ultrarapido, per spessori da 3 a 30 mm, tipo ULTRAPLAN MAXI della MAPEI o similare previa stesura di idoneo primer.

Esecuzione – L'applicazione della pavimentazione sarà effettuata a colla con adesivo in polvere, monocomponente a base cementizia, adatto per la posa di piastrelle in ceramica e grès. Il prodotto si impasta in un recipiente pulito con 5÷5,5 litri di acqua pulita per ogni sacco di prodotto da 25 kg fino ad ottenere una pasta omogenea e priva di grumi; dopo 3 minuti di riposo si mescola nuovamente e la pasta è pronta per l'applicazione. L'impasto così ottenuto rimane lavorabile per circa 45 minuti a +23°C e 50% di umidità relativa. Nel caso di spessori elevati o per la posa di piastrelle pesanti si può aggiungere il 20% di sabbia pulita e di adeguata granulometria per evitare ritiri o lo sprofondamento delle piastrelle.

L'applicazione sarà effettuata direttamente sul sottofondo mediante spatola. La scelta della spatola adatta dipende dalla planarità del sottofondo, dalle dimensioni delle piastrelle e dal tipo di retro. Per superfici lisce e piastrelle di medio formato si utilizzerà la spatola da 6 mm o da 10 mm con consumo pari a 3÷5 kg/m2. Per superfici irregolari, piastrelle di grande formato , piastrelle con rovescio molto profilato è consigliato l'uso della spatola da 10 mm o spatola a dente arrotondato con consumo di circa 5÷10 kg/m.

Non è necessario bagnare le piastrelle prima della posa. Le piastrelle si applicano appoggiandole sul letto di prodotto steso senza necessità di esercitare alcuna pressione: è sufficiente un leggero movimento di assestamento con le dita per assicurare una bagnatura del 100%. Il tempo aperto del prodotto, se trattasi di Adesilex P4, è di circa 15 minuti, in condizioni normali di temperatura e umidità; condizioni ambientali sfavorevoli (sole battente, vento secco, temperature elevate), nonché un sottofondo molto assorbente potranno ridurre tale tempo, anche in maniera drastica, a pochi minuti. E' sempre bene pertanto controllare che sul collante già steso non si formi una pellicola superficiale, nel qual caso sarà necessario ripassare la spatola con un po' di prodotto fresco e verificare, di tanto in tanto, la percentuale di contatto collante piastrella, andando a rimuoverne qualcuna dopo averla posata ed assestata. E' invece controindicato bagnare l'adesivo quando ha fatto la pelle in quanto l'acqua invece di scioglierla forma un velo antiadesivo. L'eventuale "registrazione" delle piastrelle deve essere effettuata entro trenta minuti dalla posa, dopodichè diverrà problematica. I pavimenti posati con Adesilex P4 non devono essere soggetti a dilavamenti o pioggia per 3 ore a temperatura di +23 °C e devono essere protetti dal gelo e dal sole battente per almeno 24 ore dopo la posa. E' sempre consigliata la posa con fughe tra piastrella e piastrella non inferiore a 3 mm di spessore. Nella scelta dei distanziatori si preferiranno quelli dotati di alette antigalleggiamento. Le fughe tra le piastrelle possono essere stuccate dopo 4 ore con le apposite stuccature disponibili in vari colori. I giunti di dilatazione devono essere sigillati con specifici sigillanti indicati dal produttore.

Finitura – La superficie da stuccare dovrà risultare perfettamente pulita, le fughe non dovranno presentare tracce o traboccamenti di colla e dovranno essere vuote per almeno 2/3 della loro profondità. La stuccatura delle fughe sarà effettuata con sigillante in polvere di classe CG2, monocomponente a base cementizia, idoneo per fughe da 2 a 20 mm, miscelato, in dosi opportune, con acqua. Si verserà sotto agitazione il prodotto in un recipiente ben pulito e privo di ruggine, contenente acqua pulita in ragione del 25÷27% in peso a seconda del colore. Si consiglia di usare un trapano a bassa velocità (ca. 150 giri min.) al fine di evitare un eccessivo inglobamento di aria fino ad ottenere un impasto omogeneo. Dopo un'attesa di ca. 2 ÷ 3 minuti ed una ulteriore rimescolata, si inizierà la stesura del sigillante sulla pavimentazione. L'impasto si userà entro 20÷25 minuti dalla preparazione. Lo stucco verrà steso servendosi di una racla di gomma morbida o con una spatola manuale in gomma dura, senza lasciare vuoti o dislivelli. E' importante riempire le fughe per tutta la profondità delle stesse soprattutto se questo, infiltrandosi sottole piastrelle, dovesse calare. Con colpi di spatola diagonali si rimuoverà l'eccesso di prodotto dalla superficie delle piastrelle mentre l'impasto risulti ancora fresco. Si lascerà quindi ben consolidare il sigillante nelle fughe, normalmente da 15 a 30 minuti, finchè abbia perso la sua plasticità e l'aspetto cominci a mostrarsi opaco. I residui verranno asportati con una spugna umida di cellulosa dura, lavorando in diagonale sui giunti e senza pressione ed avendo cura di risciacquare frequentemente la stessa al fine di tenerla sempre ben pulita. Una spugna più morbida, anch'essa opportunamente inumidita e sempre pulita dovrà essere costantemente utilizzata per rimuovere ogni residuo di prodotto ad evitare ogni possibile incrostazione superficiale. La pulizia finale dell'eventuale velo polveroso si effettuerà con straccio pulito e asciutto dopo la presa completa.

Avvertenze – I giunti strutturali devono essere sempre rispettati e per le superfici eccedenti i 16÷20 m2 devono essere sempre previsti giunti di frazionamento (larghezza minima 5 mm). I giunti dovranno essere estesi a tutto lo spessore dello strato di sottofondo e dovranno essere riempiti con idonei materiali di separazione e sigillanti, tipo MAPEFOAM + MAPESIL AC della MAPEI o similare. Nell'esecuzione di pavimenti dovrà essere usata la massima cura nel non far passare la colla attraverso le fessure degli elementi costituenti i pavimenti di qualsiasi tipo, materiale, dimensione e forma essi siano; pertanto gli stessi dovranno essere adagiati sopra il collante, impostandoli prima con leggera pressione delle mani e poi battendoli cautamente col manico del martello fino a perfetta aderenza ai bordi degli elementi già collocati. Le piastrelle si addentreranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti tirato verticalmente fino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio. Ad ogni sospensione di lavoro si dovrà aver cura di verificare che il contorno dei tratti già posati e che restano interrotti sia ben allineato e pulito da residui di colla lungo tutto il perimetro dell'interruzione. In caso di esecuzione di sigillatura di pavimentazioni in climi estremamente caldi, secchi o ventilati è consigliabile umidificare a distanza di qualche ora le fughe appena realizzate. Le pavimentazioni, dovranno, comunque, essere protette dal transito per almeno 8 ore dall'esecuzione della fugatura. Gli elementi dei pavimenti potranno essere richiesti di diversa forma e colore, e nella posa in opera il Direttore dei lavori potrà ordinare speciali disposizioni a riquadri o disegni

geometrici. L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare al Direttore dei lavori i campioni dei pavimenti prescritti, come ha l'obbligo di eseguire campioni di pavimenti in opera.

Per l'uso eventuale dell'additivo nel sigillante per fughe eseguire sempre una prova preliminare per verificarne la pulibilità.

Norme di misurazione

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati a m2 per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. 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.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Collante Adesivo cementizio ad alte prestazioni autobagnante a presa rapida, per piastrelle ceramiche, di classe C2F secondo EN 12004, tipo Adesilex P4 della Mapei o equvalente.

Piastrelle Piastrelle in grès ceramico porcellanato 20 x 20 x 0,8 cm. Prodotti ottenuti per pressatura di una mistura composta da argilla bianca, caolino, feldspati e quarzo, cotto a temperature superiori ai 1.200°C. Il prodotto ha struttura molto compatta e quasi completamente vetrificata. La lucidatura misurata con glossmetro deve risultare con indice $\geq$ 45÷55.

Malta sigillante Malta cementizia premiscelata in polvere, monocomponente, costituita da una miscela di cemento, inerti speciali a granulometria bilanciata, resine sintetiche, additivi idrofobanti e pigmenti coloranti inalterabili, idonea per fughe tra piastrelle ceramiche da 0 a 4 mm, esente da efflorescenze superficiali, adatto per fugature sia all'interno che all'esterno, disponibile in una vasta gamma di colori, tipo Ultracolor della Mapei o similare.

Specifiche tecniche

Collante	Consistenza	polvere
	Colore	grigio
	Peso specifico apparente	1,30 g/cm^3
	Residuo solido	100%
	Tempo aperto	ca. 15 minuti
	Tempo di registrazione	ca. 30 minuti
	Pedonabilità	4 ore su supporti asciutti
	Sigillatura a pavimento	dopo 4 ore
	Adesione	
	dopo 28 gg. a +23°C-50% UR	1,4 N/mm^2
	dopo invecchiamento al calore	1,9 N/mm^2
	dopo immersione in acqua	1,3 N/mm^2
	dopo cicli gelo/disgelo	1,2 N/mm^2
	Messa in esercizio	24 ore su supporti asciutti
	Resistenza all'umidità	ottima

Res. ai solventi e agli oli	ottima
Res. all'invecchiamento	ottima
Resistenza alle temperature	da –30°C a + 90°C
Flessibilità (dopo 28 gg.)	5 N/mm^2
Compressibilità (dopo 28 gg.)	14,0 N/mm^2
Applicabilità	min. + 5°C / max + 35°C
PH dell'impasto	12
Nocività sec CEE 88/379	no

Piastrelle

Caratteristiche dimensionali

Piastrelle 20x20x0,8 cm

Tolleranze dimensionali

Lunghezza e larghezza	± 0,2%	± 0,3%
Spessore	± 2,0%	
Rettilineità spigoli	± 0,2%	± 0,3%
Ortogonalità	± 0,2%	± 0,3%
Planarità	± 0,2%	

Caratteristiche tecniche

assorbimento d'acqua	<= 0,1%
resistenza a flessione	>50 N/mm^2
durezza MOHS	>=7 non levigato
durezza MOHS	>=5 levigato
resistenza abrasione profonda	<130-135 mm^3

Sigillante	Consistenza prodotto	polvere fina
	Rapporto dell'impasto	100 p. di prodotto con 25÷27 p. di acqua
	Consistenza impasto	pasta fluida
	PH	c.a 11
	Peso specifico dell'impasto	1,9 g/cm^3
	Temperatura di applicazione min.	+ 5°C / max + 35°C
	Durata impasto	20÷25 minuti
	Transitabilità	dopo 3 ore
	Indurimento finale	dopo 24 ore
	Resistenza a solventi ed oli	ottima
	Resistenza agli alcali	ottima
	Resistenza ad acidi	buona se pH>3
	Resistenza a flessione	dopo 28 gg. 7,0 N/mm^2 (prEN12808-3)
	Resistenza a compressione	dopo 28 gg. 30 N/mm^2 (prEN12808-3)
	Esecuzione fughe dopo la posa	24 ore
	Tempi di attesa per la finitura	15÷30 minuti

<u>Requisiti di accettazione</u>

Il materiale deve essere prodotto con argille nobili provenienti preferibilmente da giacimenti tedeschi o francesi sintetizzato a 1250°C circa, costituito da impasto unico di tutto spessore compatto non gelivo non assorbente e resistente agli attacchi chimici e fisici. Le piastrelle dovranno essere prive di protezioni estranee alla superficie (tipo vetrina o simili) e dovranno essere conformi alle norme UNI EN 87-98-100-101-102-103-106-176-202 UNI 5632; ANSI A 137.1 e DIN 51094. La fornitura dovrà essere effettuata in confezioni che ne garantiscono l'autenticità di origine, la quantità, e l'integrità, anche durante gli spostamenti in cantiere. Ogni confezione dovrà riportare i segni distintivi della scelta e del calibro. Il

materiale dovrà pervenire interamente dalla medesima linea di cottura ed in quantità tale da consentire l'eventuale rifacimento di opere non realizzate a regola d'arte o la sostituzione di pezzi difettosi. Dovranno essere forniti anche i becchi di civetta necessari per la corretta posa in opera.

Per ogni locale o gruppi di locali contigui essere assolutamente gli elementi dovranno uniformi nel colore e nelle dimensioni senza alcuna tolleranza sul calibro; pertanto in ciascun locale od in gruppi di locali contigui dovranno essere impiegati elementi dello stesso calibro.
La superficie della pavimentazione non dovrà presentare macchie di sorta. Per un periodo di almeno 10 giorni dopo l'ultimazione del pavimento, l'Appaltatore ha l'obbligo di impedire, a mezzo di chiusure provvisorie, l'accesso di chiunque nei locali, e ciò anche per i pavimenti posti in opera da altre ditte.
Qualora vi sia necessità di transitare su pavimenti di recente esecuzione, l'Appaltatore dovrà predisporre su di essi idoneo tavolato, con interposto uno spesso strato di segatura di abete o di sabbia fina.
I pavimenti posti all'esterno dovranno essere convenientemente protetti dall'azione diretta dei raggi solari per il tempo necessario alla normale presa ed indurimento della malta, ed all'occorrenza dovranno essere mantenuti leggermente bagnati nei primi giorni; dovranno anche essere protetti, con idonei provvedimenti, sia dal vento che dalla pioggia violenta.
Ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.
Non potranno essere accettati pavimenti che presentassero una qualsiasi, anche minima, imperfezione dipendente dalla mancata osservanza delle norme sopra indicate e di quanto altro precisato e disposto in ogni punto del presente articolo; pertanto ogni qualvolta si manifestasse anche una sola delle imperfezioni suddette, o comunque danni, guasti e degradamenti, l'Appaltatore è obbligato alla demolizione dei pavimenti contestati ed al loro successivo rifacimento.
L'Appaltatore dovrà anche provvedere, a sua cura e spese, alla rimessa in pristino dei lavori compiuti quali ad esempio zoccoletti, intonaci, lavori da pittore, rivestimenti, infissi ecc., che in conseguenza della demolizione dei pavimenti dovessero subire manomissioni o degradamenti, oltre al risarcimento degli eventuali danni.

Art. 83.4. Pavimento in piastrelle di grès rosso

Pavimento di piastrelle di grès rosso opaco a superficie superiore liscia delle dimensioni di 7,5 x 15 cm, fornite e poste in opera a colla, compreso la realizzazione dello zoccolino perimetrale, la sigillatura dei giunti con boiacca di cemento puro, i pezzi speciali, il lavaggio con acido, la pulitura finale nonché quant'altro necessario per dare il lavoro eseguito a regola d'arte.
<u>Modalità di esecuzione</u>

Preparazione – Il piano destinato alla posa di qualsiasi tipo di pavimento dovrà risultare opportunamente spianato in guisa che la superficie risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla quota necessaria, tenuto conto anche del vario spessore degli elementi da impiegare. Il sottofondo potrà essere costituito, secondo quanto previsto in progetto e nel Capitolato, dal solaio strutturale, da un massetto di calcestruzzo idraulico, cementizio, o alleggerito con inerti in argilla espansa, di spessore non inferiore a 5 cm, gettato in opera a tempo debito, per essere lasciato stagionare almeno 10 gg. Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o cemento.

Esecuzione – L'applicazione della pavimentazione sarà effettuata a colla con adesivo in polvere, monocomponente a base cementizia, adatto per la posa di piastrelle in ceramica e grès, eventualmente miscelato, in dosi opportune, con idoneo lattice elasticizzate. Il prodotto si impasta in un recipiente pulito con 5÷5,5 litri di acqua pulita per ogni sacco di prodotto da 25 kg fino ad ottenere una pasta omogenea e priva di grumi; dopo 3 minuti di riposo si mescola nuovamente e la pasta è pronta per l'applicazione. L'impasto così ottenuto rimane lavorabile per circa 45 minuti a +23°C e 50% di umidità relativa. Nel caso di spessori elevati o per la posa di piastrelle pesanti si può aggiungere il 20% di sabbia pulita e di adeguata granulometria per evitare ritiri o lo sprofondamento delle piastrelle. L'applicazione sarà effettuata direttamente sul sottofondo mediante spatola. La scelta della spatola adatta dipende dalla planarità del sottofondo, dalle dimensioni delle piastrelle e dal tipo di retro. Per superfici lisce e piastrelle di medio formato si utilizzerà la spatola da 6 mm o da 10 mm con consumo pari a 3÷5 kg/m2. Per superfici irregolari, piastrelle di grande formato , piastrelle con rovescio molto profilato è consigliato l'uso della spatola da 10 mm o spatola a dente arrotondato con consumo di circa 5÷10 kg/m. Non è necessario bagnare le piastrelle prima della posa; solo nel caso di rovesci molto polverosi è consigliabile un lavaggio tuffandole in acqua pulita. Le piastrelle si applicano appoggiandole sul letto di prodotto steso senza necessità di esercitare alcuna pressione: è sufficiente un leggero movimento di assestamento con le dita per assicurare una bagnatura del 100%. Il tempo aperto del prodotto, se trattasi di Adesilex P4, è di circa 15 minuti, in condizioni normali di temperatura e umidità; condizioni ambientali sfavorevoli (sole battente, vento secco, temperature elevate), nonché un sottofondo molto assorbente potranno ridurre tale tempo, anche in maniera drastica, a pochi minuti. E' sempre bene pertanto controllare che sul collante già steso non si formi una pellicola superficiale, nel qual caso sarà necessario ripassare la spatola con un po' di prodotto fresco e verificare, di tanto in tanto, la percentuale di contatto collante piastrella, andando a rimuoverne qualcuna dopo averla posata ed assestata. E' invece controindicato bagnare l'adesivo quando ha fatto la pelle in quanto l'acqua invece di scioglierla forma un velo antiadesivo. L'eventuale "registrazione" delle piastrelle deve essere effettuata entro trenta minuti dalla posa, dopodichè diverrà problematica. I pavimenti posati con Adesilex P4 non devono essere soggetti a dilavamenti o pioggia per 3 ore a temperatura di +23 °C e devono essere protetti dal gelo e dal sole battente per almeno 24 ore dopo la posa. E' sempre consigliata la posa con fughe tra piastrella e piastrella non inferiore a 3 mm di spessore. Nella scelta dei distanziatori si

preferiranno quelli dotati di alette antigalleggiamento. Le fughe tra le piastrelle possono essere stuccate dopo 4 ore con le apposite stuccature disponibili in vari colori. I giunti di dilatazione devono essere sigillati con specifici sigillanti indicati dal produttore.

Finitura – La superficie da stuccare dovrà risultare perfettamente pulita, le fughe non dovranno presentare tracce o traboccamenti di colla e dovranno essere vuote per almeno 2/3 della loro profondità. La stuccatura delle fughe sarà effettuata con sigillante in polvere, monocomponente a base cementizia, idoneo per fughe da 0 a 4 mm, miscelato, in dosi opportune, con acqua ovvero con idoneo additivo polimerico liquido. La miscelazione di un sigillante cementizio con idoneo additivo anziché con acqua permette di soddisfare i requisiti prestazionali previsti dalla Classe CG2 del programma di assicurazione qualità dei sigillanti per prodotti di posa contenuto nelle norme prEN13888. Versare sotto agitazione il prodotto in un recipiente ben pulito e privo di ruggine, contenente acqua pulita o additivo (se richiesto dalal D.LL.) in ragione del 28÷34% in peso a seconda del colore. Nella stuccatura dei pavimenti l'impasto può essere reso più scorrevole con un dosaggio d'acqua maggiore (ca. 30÷36% in peso). Si consiglia di usare un trapano a bassa velocità (ca. 150 giri min.) al fine di evitare un eccessivo inglobamento di aria fino ad ottenere un impasto omogeneo. Dopo un'attesa di ca. 2 ÷ 3 minuti ed una ulteriore rimescolata, si inizierà la stesura del sigillante sulla pavimentazione. L'impasto si userà entro due ore dalla preparazione. Se la miscela dovesse presentarsi eccessivamente viscosa si avrà cura di aggiungere solo additivo e mai acqua. Lo stucco verrà steso servendosi di una racla di gomma morbida o con una spatola manuale in gomma dura, senza lasciare vuoti o cavità. E' importante riempire le fughe per tutta la profondità delle stesse soprattutto se questo, infiltrandosi sottole piastrelle, dovesse calare. Con colpi di spatola diagonali si rimuoverà l'eccesso di prodotto dalla superficie delle piastrelle mentre l'impasto risulti ancora fresco. Si lascerà quindi ben consolidare il sigillante nelle fughe, normalmente da 15 a 30 minuti, finchè abbia perso la sua plasticità e l'aspetto cominci a mostrarsi opaco. I residui verranno asportati con una spugna umida di cellulosa dura, lavorando in diagonale sui giunti e senza pressione ed avendo cura di risciacquare frequentemente la stessa al fine di tenerla sempre ben pulita. Una spugna più morbida, anch'essa opportunamente inumidita e sempre pulita dovrà essere costantemente utilizzata per rimuovere ogni residuo di prodotto ad evitare ogni possibile incrostazione superficiale. La pulizia finale dell'eventuale velo polveroso si effettuerà con straccio pulito e asciutto dopo la presa completa.

Per l'uso dell'additivo nel sigillante per fughe eseguire sempre una prova preliminare per verificarne la pulibilità.

Lo zoccolino sarà messo in opera, anch'esso a collante, a completamento della pavimentazione.

Norme di misurazione

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati a m2 per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. 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.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Collante	Adesivo cementizio ad alte prestazioni autobagnante a presa rapida, per piastrelle ceramiche, di classe C2F secondo EN 12004, tipo Adesilex P4 della Mapei o equvalente.
Piastrelle	In grès rosso a superficie liscia delle dimensioni di 7,5 x 15 cm. Spessore 8÷9 mm.
Zoccolino	In grès ceramico di colore rosso 7,5x15 cm o 10x15 cm.
Malta	Malta cementizia premiscelata in polvere, monocomponente, costituita da una miscela di cemento, inerti speciali a granulometria bilanciata, resine sintetiche, additivi idrofobanti e pigmenti coloranti inalterabili, idonea per fughe tra piastrelle ceramiche da 0 a 4 mm, esente da efflorescenze superficiali, adatto per fugature sia all'interno che all'esterno, disponibile in una vasta gamma di colori, tipo KERACOLOR FF della MAPEI o similare.
Additivo	Additivo polimerico liquido costituito da un lattice di polimeri sintetici in dispersione acquosa che, miscelato con prodotti a base di cemento per il riempimento di fughe, conferisce alla sigillatura caratteristiche di minore porosità ed assorbimento, maggiore resistenza all'abrasione ed all'aggressione chimica dovuta a prodotti per la pulizia e la disinfezione, tipo FUGOLASTIC della MAPEI o similare.

Specifiche tecniche

Collante	Consistenza	polvere
	Colore	grigio
	Peso specifico apparente	1,30 g/cm^3
	Residuo solido	100%
	Tempo aperto	ca. 15 minuti
	Tempo di registrazione	ca. 30 minuti
	Pedonabilità	4 ore su supporti asciutti
	Sigillatura a pavimento	dopo 4 ore
	Adesione	
	dopo 28 gg. a +23°C-50% UR	1,4 N/mm^2
	dopo invecchiamento al calore	1,9 N/mm^2
	dopo immersione in acqua	1,3 N/mm^2
	dopo cicli gelo/disgelo	1,2 N/mm^2
	Messa in esercizio	24 ore su supporti asciutti
	Resistenza all'umidità	ottima
	Res. ai solventi e agli oli	ottima
	Res. all'invecchiamento	ottima
	Resistenza alle temperature	da –30°C a + 90°C
	Flessibilità (dopo 28 gg.)	5 N/mm^2
	Compressibilità (dopo 28 gg.)	14,0 N/mm^2
	Applicabilità	min. + 5°C / max + 35°C
	PH dell'impasto	12
	Nocività sec CEE 88/379	no
Piastrelle	grès ceramico di colore rosso a superficie liscia	
Zoccolino	grès ceramico di colore rosso	
Malta	Aspetto	polvere fine di vari colori
	Peso specifico	1,4 g/cm^3
	Residuo solido	100%
	Nocività sec CEE 88/379	no

	Infiammabilità	no
Eventuale Additivo	Aspetto	liquido fluido bianco a riflessi verdastri
	Peso specifico	1,01 g/cm^3
	PH	8,1
	Residuo solido	10%
	Nocività sec CEE 88/379	no
	Infiammabilità	no
Sigillante	(Per 100 p. di KERACOLOR FF	miscelate con 30 p. di ISOLASTIC)
	Consistenza	pasta fluida
	PH	ca. 12
	Temperatura di applicazione	min. + 5°C / max + 35°C
	Transitabilità	dopo 8 ore
	Indurimento finale	dopo 72 ore
	Resistenza all'invecchiamento	ottima
	Resistenza a solventi ed oli	ottima
	Resistenza ad acidi ed alcali	mediocre
	Resistenza alla temperatura	ottima
	Resistenza a flessione	8,5 – 9 N/mm^2
	Resistenza a compressione	43,0 – 30,5 N/mm^2

Requisiti di accettazione

L' Appaltatore ha l'obbligo di presentare al Direttore dei Lavori i campioni dei pavimenti prescritti, come ha l'obbligo di eseguire campioni di pavimenti in opera. Gli elementi dei pavimenti potranno essere richiesti di diversa forma, e, nella posa in opera, il Direttore dei lavori potrà ordinare speciali disposizioni a riquadri, o disegni geometrici. Per superfici molto estese dovranno essere previsti giunti di dilatazione sia longitudinali sia trasversali, ogni 25 ÷ 30 m2 circa. I giunti dovranno essere estesi a tutto lo spessore dello strato di sottofondo e dovranno essere riempiti con idonei materiali sigillanti. Non potranno essere accettati pavimenti che presentassero una qualsiasi, anche minima, imperfezione dipendente dalla mancata osservanza delle norme sopra indicate.

La fornitura dovrà essere effettuata in confezioni che ne garantiscono l'autenticità di origine, la quantità, e l'integrità, anche durante gli spostamenti in cantiere. Ogni confezione dovrà riportare i segni distintivi della scelta e del calibro. Il materiale dovrà pervenire interamente dalla medesima linea di cottura ed in quantità tale da consentire l'eventuale rifacimento di opere non realizzate a regola d'arte o la sostituzione di pezzi difettosi.

Per ogni locale gli elementi dovranno essere assolutamente uniformi nel colore e nelle dimensioni senza alcuna tolleranza sul calibro; pertanto in ciascun locale od in gruppi di locali contigui dovranno essere impiegati elementi dello stesso calibro.

La superficie delle pavimentazioni e degli zoccolini non dovrà presentare macchie di sorta.

Ove le pavimentazioni e gli zoccolini risultassero in tutto o in parte danneggiati l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti rovinate.

Non potranno essere accettati pavimenti e relativi zoccolini che presentino una qualsiasi, anche minima, imperfezione dipendente dalla mancata osservanza delle norme sopra indicate e di quanto altro precisato e disposto in ogni punto del presente articolo; pertanto ogni qualvolta si manifestasse anche una sola delle

imperfezioni suddette, o comunque danni, guasti e degradamenti, l'Appaltatore è obbligato alla demolizione degli elementi contestati ed al loro successivo rifacimento.

L'Appaltatore dovrà anche provvedere, a sua cura e spese, alla rimessa in pristino dei lavori compiuti quali ad esempio, intonaci, lavori da pittore, rivestimenti, infissi ecc., che in conseguenza della demolizione dovessero subire manomissioni o degradamenti, oltre al risarcimento degli eventuali danni.

Art. 83.5. Zoccolino in pvc di raccordo a pavimento

Zoccolino battiscopa in pvc lineare o scalettato anche con sguscio posto in opera con idoneo collante altezza 10 cm.

Modalità di esecuzione

Preparazione – I supporti devono risultare uniformemente asciutti, piani, resistenti, privi di polvere, parti asportabili, vernici, cere, olii, ruggine, tracce di gesso, crepe e fessure. Prima di iniziare la posa sarà opportuno accertarsi che l'adesivo, il supporto, il rivestimento ed il sottofondo siano acclimatati alla temperatura prescritta. Gli elementi zoccolino devono essere tolti dagli imballi alcune ore prima della posa e devono essere adagiati liberamente per consentire la diminuzione delle tensioni dovute al confezionamento ed al trasporto.

Applicazione – Lo zoccolino sarà applicato con idoneo adesivo poliuretanico a due componenti, ad alta tenacità ed elasticità, di impiego generale, indicato per supporti non assorbenti o sensibili all'umidità. L'adesivo da utilizzarsi dovrà avere, una volta essiccatosi senza ritiri, caratteristiche di elasticità, resistenza all'umidità ed all'acqua, al calore ed agli agenti atmosferici, elevate caratteristiche di adesione su quasi tutti i materiali comunemente utilizzati in edilizia. L'applicazione dell'adesivo sarà effettuata con spatola, rullo o racla in gomma in funzione del tipo di sottofondo. In tutti i casi dovrà essere applicato in modo uniforme su una estensione superficiale tale da poter essere ricoperta dal rivestimento entro 60', tenendo tuttavia in debito conto le temperature dell'ambiente e del sottofondo. L'elemento zoccolino dovrà essere steso sull'adesivo e quindi accuratamente massaggiato dal centro verso l'esterno, in modo da permettere un totale contatto, facendo nel contempo fuoriuscire dai lati eventuali bolle d'aria. Qualora si presentino difetti di planarità è necessario appesantire, con sacchetti di sabbia o altro, le parti deformate, i giunti e le testate fino a totale essiccazione dell'adesivo, che potrà avvenire entro le 24 ore al massimo.

Avvertenze – Qualora per l'applicazione si usi, come indicato, un prodotto bicomponente, il rapporto di miscelazione tra resina e catalizzatore, indicato dal produttore, deve considerarsi tassativo in quanto ogni modifica del dosaggio può compromettere la reticolazione del prodotto. I pavimenti possono essere considerati pedonabili dopo circa 12 ÷ 24 ore, anche se la presa completa, in caso di adesivo poliuretanico bicomponente, a temperatura ambiente di 23 °C circa, avverrà in tre giorni.

L'applicazione dell'adesivo sarà effettuata con spatola dentata.

Norme di misurazione

Lo zoccolino sarà valutato a metro lineare per le quantità effettivamente messe in opera, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Adesivo – Adesivo poliuretanico a due componenti, costituito da un polimero poliuretanico e da uno speciale induritore, ad alta tenacità ed elasticità, di impiego generale, particolarmente impiegato per supporti non assorbenti o sensibili all'umidità, tipo ADESILEX G19 della MAPEI o similare.

Art. 83.6. Zoccolino battiscopa in grès porcellanato

Zoccolino battiscopa in grès porcellanato di prima scelta posto in opera con malta bastarda o adesiva, comprese stuccature stilature, sigillature e pulitura, alto fino a 100 mm.

Modalità di esecuzione

Lo zoccolino sarà messo in opera, a completamento della corrispondente pavimentazione in grès porcellanato, a malta bastarda o a collante ove non presente il rivestimento a parete.

Norme di misurazione

Lo zoccolino sarà valutato a metro lineare per le quantità effettivamente messe in opera, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Zoccolino battiscopa in grès porcellanato, nelle dimensioni compatibili con la pavimentazione dello spesso materiale, di altezza fino a 100 mm.

La lucidatura misurata con glossmetro deve risultare con indice ≥ 45÷55.

Specifiche tecniche

Caratteristiche dimensionali		
Altezza	100 mm	
Tolleranze dimensionali		
Lunghezza e larghezza	± 0,2%	± 0,3%
Spessore	± 2,0%	
Rettilineità spigoli	± 0,2%	± 0,3%
Ortogonalità	± 0,2%	± 0,3%
Planarità	± 0,2%	
Caratteristiche tecniche		
assorbimento d'acqua	<= 0,1%	

resistenza a flessione	>50 N/mm^2
durezza MOHS	>=7 non levigato
durezza MOHS	>=5 levigato
resistenza abrasione profonda	<130-135 mm^3

Requisiti di accettazione

Il materiale deve essere prodotto con argille nobili provenienti preferibilmente da giacimenti tedeschi o francesi sintetizzato a 1250°C circa, costituito da impasto unico di tutto spessore compatto non gelivo non assorbente e resistente agli attacchi chimici e fisici. Gli elementi zoccolino dovranno essere privi di protezioni estranee alla superficie (tipo vetrina o simili) e dovranno essere conformi alle norme UNI EN 87-98-100-101-102-103-106-176-202 UNI 5632; ANSI A 137.1 e DIN 51094. La fornitura dovrà essere effettuata in confezioni che ne garantiscono l'autenticità di origine, la quantità, e l'integrità, anche durante gli spostamenti in cantiere. Ogni confezione dovrà riportare i segni distintivi della scelta e del calibro. Il materiale dovrà pervenire interamente dalla medesima linea di cottura ed in quantità tale da consentire l'eventuale rifacimento di opere non realizzate a regola d'arte o la sostituzione di pezzi difettosi.

Per ogni locale o gruppi di locali contigui gli elementi dovranno essere assolutamente uniformi nel colore e nelle dimensioni senza alcuna tolleranza sul calibro; pertanto in ciascun locale od in gruppi di locali contigui dovranno essere impiegati elementi dello stesso calibro.

La superficie degli zoccolini non dovrà presentare macchie di sorta.

I pavimenti posti all'esterno ed i relativi zoccolini dovranno essere convenientemente protetti dall'azione diretta dei raggi solari per il tempo necessario alla normale presa ed indurimento della malta, ed all'occorrenza dovranno essere mantenuti leggermente bagnati nei primi giorni; dovranno anche essere protetti, con idonei provvedimenti, sia dal vento che dalla pioggia violenta.

Ove gli zoccolini risultassero in tutto o in parte danneggiati l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti rovinate.

Non potranno essere accettati pavimenti e relativi zoccolini che presentassero una qualsiasi, anche minima, imperfezione dipendente dalla mancata osservanza delle norme sopra indicate e di quanto altro precisato e disposto in ogni punto del presente articolo; pertanto ogni qualvolta si manifestasse anche una sola delle imperfezioni suddette, o comunque danni, guasti e degradamenti, l'Appaltatore è obbligato alla demolizione degli zoccolini contestati ed al loro successivo rifacimento.

L'Appaltatore dovrà anche provvedere, a sua cura e spese, alla rimessa in pristino dei lavori compiuti quali ad esempio, intonaci, lavori da pittore, rivestimenti, infissi ecc., che in conseguenza della demolizione degli zoccolini dovessero subire manomissioni o degradamenti, oltre al risarcimento degli eventuali danni.

Art. 83.7. Zoccolino preformato rampante in pvc

Vedasi precedenti artt.

ART. 84. OPERE IN PIETRA

Art. 84.1. Soglie, spalle, architravi

Fornitura e posa in opera di soglie, spalle ed architravi, in pietra di lessinia, lucidati sul piano con costa anteriore e risvolto per 3 cm, a profilo quadro con spigoli leggermente smussati. Sezione max. cm 18/35 spessore 3 cm. Comprese la formazione di gocciolatoi, tagli lama, listelli di battuta ecc. Spessore 3 cm.

Modalità di esecuzione

Gli elementi in pietra di Lessinia per soglie, pedate e sottogradi di gradini rettangolari, stangoni e simili, saranno forniti nello spessore di 20 mm secondo quanto indicato nel progetto esecutivo ovvero disposto dalla Direzione dei lavori in corso d'opera, con le superfici a vista stuccate e levigate, le coste rifilate o semplicemente smussate, messi in opera con malta bastarda o idonei collanti, compreso le occorrenti murature, i tagli a misura, i beveroni, le stuccature, la stilatura, la sigillatura e pulitura finale.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate a metro lineare per le quantità effettivamente messe in opera, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Soglie lisce, pedate e sottogradi di gradini rettangolari, stangoni o simili in lastre di pietra di Lessinia, dello spessore di 3 cm, di larghezza superiore a 18 cm e lunghezza non superiore a 150 cm con le superfici a vista levigate e coste rifilate o semplici, smusso fino a 5 mm.

Compreso il gocciolatoio, tagli lama, listelli di battuta, ecc.

Specifiche tecniche

Malta	Bastarda	100 kg di cemento, 100 kg di calce idraulica per ogni mc di sabbia; acqua dosata in modo tale da ottenere un impasto di consistenza "terra umida"
Rivestimento	Materiale	Pietra di Lessinia

Caratteristiche fisico meccaniche

PESO PER UNITÀ DI VOLUME	2639 kg/m³
CARICO DI ROTTURA A COMPRESSIONE	1985 kg/cm²
RESISTENZA A FLESSIONE	124 kg/cm²
COEFFICIENTE DI IMBIBIZIONE	0,430 %
COEFF. DI DILATAZ. LINEARE TERMICA	0,0046 mm/m°C

Requisiti di accettazione

Gli elementi in marmo, granito, travertino e pietra dovranno corrispondere entro i limiti delle tolleranze indicate, alle forme e dimensioni richieste ed essere lavorati a seconda delle prescrizioni del seguente Capitolato e di quelle che impartirà il Direttore dei lavori all'atto dell'esecuzione.

Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche di aspetto esterno, grana, coloritura e venatura essenziali della specie prescelta e rispondere a tutti i requisiti indicati nel presente Capitolato, compatibilmente con la natura del materiale impiegato. Saranno tollerate soltanto lievi differenze di tonalità di colore, di dimensioni, di assortimento, ad incondizionata discrezione del Direttore dei Lavori.

Il Direttore dei lavori ha la facoltà di prescrivere, oltre quanto stabilito nel presente Capitolato, le misure dei vari elementi di ogni opera e lo spessore delle lastre, precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura ed altro. Nell'accostamento degli elementi dovranno essere evitati contrasti di colore, di macchiatura e di venatura tra elemento ed elemento, così da realizzare per quanto possibile, la costanza del colore, della macchiatura e della venatura, tenendo conto della natura e delle caratteristiche del materiale impiegato.

ART. 85. INFISSI, OPERE METALLICHE, OPERE IN VETRO

Art. 85.1. Porte interne in legno

Porte piane, cieche, a battente. Anta tamburata con telaio perimetrale esterno in massello di abete di mm 36*37, essiccato, epurato da nodi e canastro, giuntato a pettine, riempitivo in struttura alveolare trattata antitarlo e antimuffa, rivestimento in pannelli di fibra di legno a media densità di mm 4. Facciate rivestite con decorativo sintetico melamminico (lamina tino) da mm 0,3. Spessore totale anta mm 43. Ferramenta composta da tre cerniere tipo anuba e serratura Patent grande nelle finiture abbinate ai colori del lamina tino.

Art. 85.2. Infissi per finestre e porte in alluminio

Infissi per finestre e porte costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio, forma e dimensioni come da elaborati grafici esecutivi, predisposti per vetro camera o vetro semplice, forniti e posti in opera.

Le opere dovranno essere complete di:

-Vetri (vedi: Voce 8.2.3, Voce 8.2.4, Voce 8.2.5)
-Tamponamenti
-Raccordi con le opere su contorno.
-Raccordi di base e di coronamento.
-Raccordi con i solai.
-Raccordi di collegamento con i pilastri.
-Raccordi di collegamento con pareti divisorie.
-Raccordi con il controsoffitto.
-Raccordi con il pavimento.
-Raccordi con la canalizzazione di passaggio impianti.

I sopramenzionati raccordi dovranno essere completi di lattonerie, materiale isolante, guaine, sigillature, fissaggi e quant'altro necessario.

E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

Modalità di esecuzione

Gli infissi saranno eseguiti in completo accordo con i disegni di progetto e le eventuali prescrizioni fornite dal Direttore dei lavori e alle relative norme UNI utilizzando come riferimento per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle parti funzionali la norma UNI 8369-1-5. Le forniture saranno complete di tutti i materiali, trattamenti ed accessori richiesti per una perfetta esecuzione.

Tutti gli accessori, materiali e manufatti necessari quali parti metalliche, in gomma, sigillature, ganci, guide, cassonetti, avvolgitori motorizzati, bulloneria, etc., dovranno essere dei tipi fissati dal progetto e dalle altre prescrizioni, dovranno avere le caratteristiche richieste e verranno messi in opera secondo le modalità stabilite nei modi indicati dal Direttore dei lavori.

Il materiale, le lavorazioni, i prodotti ed i trattamenti usati dovranno essere approvati da riconosciuti istituti di settore (C.N.R., UNI, istituti universitari etc.).

Norme di misurazione

Gli infissi come finestre, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili, compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle ante.

Nel prezzo fissato è compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle prescrizioni del progetto esecutivo ed alle indicazioni che saranno fornite dal Direttore dei lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

Profili: estrusi in lega primaria alluminio-magnesio-silicio 6060 UNI 9006/1 con stato fisico T5.

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio a taglio termico.

La larghezza del telaio fisso sarà di 75 mm, come l'anta a sormonto (all'interno) di porte e finestre, mentre l'anta porta complanare all'interno misurerà 65 mm.

Sistemi di oscuramento

- Predisposizione per eventuale installazione di tenda interna;
- Pannello riflettente come da Scheda 8.4.1 ove previsto (si veda Abaco infissi esterni).

Specifiche tecniche

Telaio, fisso e mobile, in alluminio preverniciato del tipo a taglio termico.

Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate.

Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T etc.) saranno alte 25 mm.

I semiprofili esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile. Le pareti in vista, interne ed esterne, dei profili avranno spessore nominale di 2 mm. con una tolleranza di ± 0,2 mm.

La parte esterna dei profili di telaio fisso e anta avrà una sagoma sfaccettata inclinata a 30° tale da conferire alla costruzione un design classico.

Isolamento termico

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide) garantendo, come minimo ammissibile, un valore di trasmittanza compreso nel gruppo prestazionale 2.1 secondo DIN 4108 (2,0≤ Ur ≤2,8 W/mq°K) per quanto riguarda le finestre e compreso nel gruppo 2.2 e cioè 2,8≤Ur≤3,5 W/mq°K per le porte.

I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto.

Tale resistenza, misurata su profili già trattati o sottoposti a ciclo termico idoneo, sarà superiore a 2,4 KN (prova eseguita su 10 cm. di profilo). La larghezza dei listelli sarà di almeno 17,5 mm per le porte e 27,5 mm per i telai fissi e per le ante finestra.

Drenaggio e ventilazione

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofili interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.

I semiprofili esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili).

Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

Guarnizioni

- Di battuta, cingivetro e di tenuta in EPDM con angoli vulcanizzati all’esterno.

Accessori

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla.

L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario.

Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura in acciaio inox da montare dopo l'assiemaggio delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni sia angolari che a T dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

I sistemi di movimentazione e chiusura, originali del sistema, dovranno essere scelti in base alle dimensioni e al peso dell'anta.

Accessori di movimentazione

- Sormonto - Apertura ad 1, 2 ante con maniglia cremonese:

La chiusura degli apribili ad anta sarà realizzata con maniglia a cremonese che comanda chiusure a dito metalliche dotate di mollette in nylon antivibrazione.

Cerniere

- Cilindriche in alluminio pressofuso preverniciato con ali di fissaggio a scomparsa per apertura ad anta
- Cilindriche in alluminio pressofuso preverniciato con ali di fissaggio a scomparsa per apertura ad anta e ribalta
- Cilindriche in alluminio pressofuso preverniciato con ali di fissaggio a scomparsa per apertura a vasistas
- Cilindriche in alluminio pressofuso preverniciato con ali di fissaggio a scomparsa per apertura ad anta e a vasistas;

Il tipo ed il numero delle cerniere, eventuali punti di chiusura supplementari come l'eventuale chiusura dell'anta di servizio dovranno essere scelte in conformità alle tabelle di dimensionamento del produttore del sistema in funzione del peso, delle dimensioni delle ante e della spinta del vento.

I punti di chiusura supplementari dovranno essere realizzati con rullini metallici ed incontri regolabili metallici.

Maniglieria

- Maniglia a cremonese in alluninio pressofuso preverniciato applicata ai montanti verticali delle finestre, per apertura da anta;
- Maniglia estraibile in alluninio pressofuso preverniciato applicata ai montanti verticali delle finestre, per apertura da anta (per manutenzione);
- Maniglia a cremonese in alluninio pressofuso preverniciato applicata ai montanti verticali delle finestre, per apertura da anta e ribalta;
- Comando a manovella per apertura a vasistas, azionabile dal basso (con bracci metallici);
- Comando per apertura elettrica;
- Sormonto - Apertura a vasistas con comando a distanza meccanico o elettrico (si veda abaco infissi esterni):

La chiusura degli apribili a vasistas verrà realizzata con comando a distanza elettrico o con manovella a seconda dei casi (vedi Abaco infissi esterni). Il tipo ed il numero delle cerniere dovrà essere conforme a quanto previsto dalle tabelle di dimensionamento del produttore del sistema.

I bracci limitatori di apertura saranno metallici e sganciabili per consentire la pulizia dei tamponamenti dall'interno.

- Sormonto - Apertura ad anta ribalta con maniglia cremonese

Le apparecchiature saranno dotate della sicurezza contro l'errata manovra posta nell'angolo superiore dal lato maniglia lontano da possibili eventuali manomissioni, allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta. I compassi in acciaio inossidabile saranno collegati rigidamente alla cerniera superiore e saranno inoltre dotati di sicurezza contro la chiusura accidentale.

Gli stessi saranno fissati sull'anta a mezzo di due punzoni filettati, che foreranno la parete tubolare del profilo. Le parti in movimento dell'apparecchiatura saranno datate di mollette in nylon antivibrazione. Eventuali chiusure supplementari dovranno essere scelte in conformità a quanto previsto dalle tabelle di dimensionamento del produttore del sistema in funzione del peso delle dimensioni e della spinta del vento. La maniglia sarà del tipo a cremonese.

In corrispondenza del profilo di riporto del nodo centrale, sopra e sotto saranno utilizzati particolari tappi di tenuta che si raccorderanno alla guarnizione di tenuta verticale garantendo continuità alla battuta orizzontale dell'anta evitando così infiltrazioni localizzate di acqua e aria. Tali tappi saranno realizzati in EPDM o PVC morbido.

L'anta di servizio sarà dotata di un catenaccio a scomparsa che con comando unico azionerà chiusure a dito metallico sopra e sotto.

Le apparecchiature saranno dotate della sicurezza contro l'errata manovra posta nell'angolo superiore dal lato maniglia lontano da possibili eventuali manomissioni, allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta. I compassi in acciaio inossidabile saranno collegati rigidamente alla cerniera superiore e saranno inoltre dotati di sicurezza contro la chiusura accidentale.

Gli stessi saranno fissati sull'anta a mezzo di due punzoni filettati, che foreranno la parete tubolare del profilo. Le parti in movimento dell'apparecchiatura saranno dotate di mollette in nylon antivibrazione. Eventuali chiusure supplementari dovranno essere scelte in conformità a quanto previsto dalle tabelle di dimensionamento del produttore del sistema in funzione del peso delle dimensioni e della spinta del vento. La maniglia sarà del tipo a cremonese.

Modalità delle prove

Il Direttore dei lavori eseguirà i necessari controlli 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.

I materiali da impiegare per i componenti dei serramenti metallici sono specificati nel presente documento.

Ove non siano date indicazioni in merito, la scelta dei materiali impiegati sarà compito e responsabilità del fornitore e dovrà essere conforme alla norma UNI 3952.

Prove e controlli

La fornitura dovrà essere accompagnata dalla dichiarazione prevista dal D.M. 2 aprile 1998 (Certificazione energetica degli edifici).

I valori di Resistenza termica e di Massa volumica dovranno essere riportati sui blocchi o sulle confezioni.

Art. 85.3. Maniglione antipanico con scrocco laterale

Maniglione antipanico con scrocco laterale, cilindro esterno con funzionamento dall'interno comprensivo di barra orizzontale in acciaio cromato con apertura dall'esterno con maniglia e chiave.

Modalità di esecuzione

Tutti gli accessori dovranno essere installati in conformità a quanto previsto dal produttore, indicato dal progetto esecutivo o disposto dalla Direzione dei lavori in corso d'opera.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate ad unità, per le quantità effettivamente messe in opera, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

Maniglione antipanico a leva per porte tagliafuoco con componenti interni e bracci meccanismi in acciaio, coperture in ABS, barra orizzontale in alluminio colore argento, meccanismi reversibili con azionamento a slitta idoneo per porte di tipo normale e tagliafuoco, per porte di larghezza compresa tra 350 e 1300 mm e spessore porte compreso tra 40 e 65 mm.

ART. 86. OPERE METALLICHE

Art. 86.1. RIVESTIMENTO CON PANNELLI DI LAMIERA FORATA DI ACCIAIO ZINCATO E VERNICIATO

Fornitura e posa in opera di chiusura verticale di facciata realizzata con pannelli in lamiera zincata, forata sottodescritta e struttura portante in acciaio zincato e verniciato, realizzata come da progetto.

Caratteristiche minime

Chiusura verticale:

- lamiera di acciaio spessore 6/10, di tipo FeKPGZ, scelta secondo le condizioni previste dalla norma UNI EN 10142 e UNI EN 10143 e UNI 7958 5.79. Il rivestimento di zinco delle lamiere dovrà essere non inferiore al tipo Z 275;
- diametro fori mm 5, percentuale di foratura 35%;
- dimensione dei pannelli: cm 200X100 posati in orizzontale;
- verniciatura delle superfici in vista a base di pigmenti dispersi in una combinazione di resine poliestere melamminiche termoindurenti ad alto potere coprente, colore verde rame da campionare;
- sottostruttura composta da opportuni profili di acciaio zincato, adeguatamente intelaiati a formare il piano di sostegno della chiusura e fissati alla fondazione di base e/o alla struttura portante;
- bulloni di assemblaggio del tipo antisvitamento in acciaio inox AISI 303;

Oneri compresi

- fondazioni in cls. armato;
- opere murarie;
- Per le strutture portanti, processo di zincatura a caldo in continuo secondo le norme UNI EN 10002/1 4.93, UNI 5741/66, UNI EN 10142 3.92, UNI EN 10143 1.94 ed UNI EN 10025 1.95 ottenuta mediante preventiva preparazione delle superfici e successiva immersione in bagno di zinco fuso a 450°.
- verifica statica delle spinte orizzontali (Urti-vento) secondo normativa vigente;
- il materiale di fissaggio alle strutture, quali piastre, zanche, tasselli e ferramenta di sostegno (realizzati come da particolari);
- ponteggi;
- tagli, gli sfridi e i raccordi;
- ogni altro onere e magistero per dare l'opera perfettamente finita a regola d'arte.

Art. 86.2. Ferro in profilati a doppio T, C, U, L

Ferro in profilati a doppio T, C, U, L, di qualsiasi sezione e dimensione, fornito e posto in opera, compresi piastre, squadre, bulloni e tiranti, le opere provvisionali, le opere murarie per la posa in opera, l' esecuzione di eventuali tagli e fori e successiva eguagliatura con malta cementizia ed ogni altro onere e magistero: per pilastri e travi e per piattabande. Compresa l'eventuale mano di minio o di vernice antiruggine.

Modalità di esecuzione

La realizzazione e la posa in opera delle opere in ferro sarà effettuata in conformità a quanto indicato nel progetto esecutivo e prescritto dal Direttore dei lavori in corso d'opera.

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni, nei limiti delle tolleranze consentite ed in accordo con le prescrizioni della normativa specifica.

I tagli potranno essere eseguiti meccanicamente o ad ossigeno, nel caso di irregolarità questi verranno rifiniti con la smerigliatrice. Le superfici, o parti di esse, destinate a trasmettere sollecitazioni di qualunque genere, dovranno combaciare perfettamente.

I fori per i chiodi e bulloni saranno eseguiti con il trapano, avranno diametro inferiore di almeno 3 mm. a quello definitivo e saranno successivamente rifiniti con l'alesatore. Salvo diverse prescrizioni non è consentito l'uso della fiamma ossidrica per le operazioni di bucatura.

I giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzate con :

saldature eseguite ad arco, automaticamente o con altri procedimenti approvati dal Direttore dei lavori. Tali saldature saranno precedute da un'adeguata pulizia e preparazione delle superfici interessate, verranno eseguite da personale specializzato e provvisto di relativa qualifica. Le operazioni di saldatura verranno sospese a temperature inferiori ai -5°C e, a lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità;

bullonatura che verrà eseguita, dopo un'accurata pulizia, con bulloni conformi alle specifiche prescrizioni e fissati con rondelle e dadi adeguati all'uso; le operazioni di serraggio dei bulloni dovranno essere effettuate con una chiave dinamometrica;

chiodature realizzate con chiodi riscaldati (con fiamma o elettricamente) introdotti nei fori e ribattuti.

La posa in opera dei manufatti comprenderà la predisposizione ed il fissaggio, dove necessario, di zanche metalliche per l'ancoraggio degli elementi alle superfici di supporto e tutte le operazioni connesse a tali lavorazioni. Dovranno essere inoltre effettuate prima del montaggio le operazioni di ripristino della verniciatura o di esecuzione, se mancante, della stessa; verranno infine applicate, salvo altre prescrizioni, le mani di finitura secondo le specifiche già indicate per tali lavorazioni.

La zincatura nelle parti esposte o dove indicato sarà eseguita, a carico dell'Appaltatore, per immersione in bagno di zinco fuso e dovrà essere realizzata solo in stabilimento.

Tutte le strutture in acciaio o parti dovranno essere realizzate in conformità alle già citate leggi e normative vigenti per tali opere.

Su tutte le parti metalliche dovranno essere eseguite tutte le operazioni preparatorie necessarie a garantire la predisposizione delle superfici da sottoporre ai successivi protettivi e di finitura.

Le operazioni di pulitura dovranno preparare le superfici metalliche in modo da offrire la massima capacità di ancoraggio per i trattamenti protettivi e di finitura. L'esecuzione degli interventi di pulizia potrà avvenire in modo manuale, meccanico o con procedimenti di sabbiatura e la scelta del trattamento da utilizzare dovrà essere fatta sulla base delle valutazioni effettuate in accordo con il Direttore dei lavori.

<u>Norme di misurazione</u>

Tutti i lavori di metallo saranno in generale 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 ed a spese dell'Appaltatore, compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera, compresa l'eventuale mano di minio o di vernice antiruggine.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni

contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

Ferro in profilati a doppio T, C, U, L, di qualsiasi sezione e dimensione, compresi piastre, squadre, bulloni e tiranti.

I materiali in ferro da impiegare dovranno essere esenti da scorie, soffiature e qualsiasi altro difetto di fusione, laminazione, profilatura e simili. Le caratteristiche degli acciai per barre lisce o ad aderenza migliorata, per reti elettrosaldate, fili, trecce, trefoli, strutture metalliche, lamiere e tubazioni dovranno essere in accordo con la normativa vigente.

Art. 86.3. Cancelli in acciaio

Fornitura in opera di cancelli in acciaio, su disegno, realizzati con profilati normali, quadri, piatti, angolari, con zoccolo in lamiera completi di cerniere, serrature, accessori ed ogni altro eventuale onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Modalità di esecuzione

La realizzazione e la posa in opera delle opere in ferro sarà effettuata in conformità a quanto indicato nel progetto esecutivo e prescritto dal Direttore dei lavori in corso d'opera.

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni, nei limiti delle tolleranze consentite ed in accordo con le prescrizioni della normativa specifica.

I tagli potranno essere eseguiti meccanicamente o ad ossigeno, nel caso di irregolarità questi verranno rifiniti con la smerigliatrice. Le superfici, o parti di esse, destinate a trasmettere sollecitazioni di qualunque genere, dovranno combaciare perfettamente.

I giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzate con saldature eseguite ad arco, automaticamente o con altri procedimenti approvati dal Direttore dei lavori. Tali saldature saranno precedute da un'adeguata pulizia e preparazione delle superfici interessate, verranno eseguite da personale specializzato e provvisto di relativa qualifica. A lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità;

La posa in opera dei manufatti comprenderà la predisposizione ed il fissaggio, dove necessario, di zanche metalliche per l'ancoraggio degli elementi alle superfici di supporto e tutte le operazioni connesse a tali lavorazioni. Dovranno essere inoltre effettuate prima del montaggio le operazioni di ripristino della verniciatura o di esecuzione, se mancante, della stessa; verranno infine applicate, salvo altre prescrizioni, le mani di finitura secondo le specifiche già indicate per tali lavorazioni.

La zincatura nelle parti esposte, o dove indicato, sarà eseguita, a carico dell'Appaltatore, per immersione in bagno di zinco fuso e dovrà essere realizzata solo in stabilimento.

Norme di misurazione

Tutti i lavori di metallo saranno in generale 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 ed a spese dell'Appaltatore, compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera, compresa l'eventuale mano di minio o di vernice antiruggine.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Art. 86.4. Pedate e griglie in acciaio zincato elettroforgiato

Fornitura e posa in opera di pedate e pianerottoli di ferro, in pannelli grigliati, anche con parti apribili, in lamelle di acciaio elettroforgiato zincato e preverniciato, per formazione di pedate di scale in ferro complete di accessori, compreso ogni altro eventuale onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Modalità di esecuzione

La realizzazione e la posa in opera delle opere in ferro sarà effettuata in conformità a quanto indicato nel progetto esecutivo e prescritto dal Direttore dei lavori in corso d'opera.

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni, nei limiti delle tolleranze consentite ed in accordo con le prescrizioni della normativa specifica.

I tagli potranno essere eseguiti meccanicamente o ad ossigeno, nel caso di irregolarità questi verranno rifiniti con la smerigliatrice. Le superfici, o parti di esse, destinate a trasmettere sollecitazioni di qualunque genere, dovranno combaciare perfettamente.

I giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzate con saldature eseguite ad arco, automaticamente o con altri procedimenti approvati dal Direttore dei lavori. Tali saldature saranno precedute da un'adeguata pulizia e preparazione delle superfici interessate, verranno eseguite da personale specializzato e provvisto di relativa qualifica. A lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità;

La posa in opera dei manufatti comprenderà la predisposizione ed il fissaggio, dove necessario, di zanche metalliche per l'ancoraggio degli elementi alle superfici di supporto e tutte le operazioni connesse a tali lavorazioni. Dovranno essere inoltre effettuate prima del montaggio le operazioni di ripristino della verniciatura o di esecuzione, se mancante, della stessa; verranno infine applicate, salvo altre prescrizioni, le mani di finitura secondo le specifiche già indicate per tali lavorazioni.

La zincatura nelle parti esposte, o dove indicato, sarà eseguita, a carico dell'Appaltatore, per immersione in bagno di zinco fuso e dovrà essere realizzata solo in stabilimento.

Norme di misurazione

Tutti i lavori di metallo saranno in generale 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 ed a spese dell'Appaltatore, compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera, compresa l'eventuale mano di minio o di vernice antiruggine.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

Pannelli grigliati, anche con parti apribili, in lamelle di acciaio elettroforgiato zincato e preverniciato, tipo Keller o similari.

Specifiche tecniche

Griglie, pedate, pianerottoli	Materiale	Acciaio zincato elettroforgiato
Imbullonature e/o saldature		con elettrodi speciali (Ni-Cu), onde evitare una
	Tipo	quadri, tondi, piatti, angolari a disegno semplice
	Accessori	parti apribili

Art. 86.5. Parapetti esterni in profilati di ferro

Fornitura di parapetti in ferro con profilati normali (quadri, tondi, piatti, angolari), a disegno semplice come gli esistenti, completi di accessori per il montaggio ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a completa regola d'arte.

Modalità di esecuzione

La realizzazione e la posa in opera delle opere in ferro sarà effettuata in conformità a quanto indicato nel progetto esecutivo e prescritto dal Direttore dei lavori in corso d'opera.

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni, nei limiti delle tolleranze consentite ed in accordo con le prescrizioni della normativa specifica.

I tagli potranno essere eseguiti meccanicamente o ad ossigeno, nel caso di irregolarità questi verranno rifiniti con la smerigliatrice. Le superfici, o parti di esse, destinate a trasmettere sollecitazioni di qualunque genere, dovranno combaciare perfettamente.

I giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzate con saldature eseguite ad arco, automaticamente o con altri procedimenti approvati dal Direttore dei lavori. Tali saldature saranno precedute da un'adeguata pulizia e preparazione delle superfici interessate, verranno eseguite da

personale specializzato e provvisto di relativa qualifica. A lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità;

La posa in opera dei manufatti comprenderà la predisposizione ed il fissaggio, dove necessario, di zanche metalliche per l'ancoraggio degli elementi alle superfici di supporto e tutte le operazioni connesse a tali lavorazioni. Dovranno essere inoltre effettuate prima del montaggio le operazioni di ripristino della verniciatura o di esecuzione, se mancante, della stessa; verranno infine applicate, salvo altre prescrizioni, le mani di finitura secondo le specifiche già indicate per tali lavorazioni.

Norme di misurazione

Tutti i lavori di metallo saranno in generale 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 ed a spese dell'Appaltatore, compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera, compresa l'eventuale mano di minio o di vernice antiruggine.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

Parapetti a disegno semplice	Materiale	Profilati normali in ferro	
		Peso minimo	15-20 kg/m^2

Prove e controlli

Sono previsti tutti i controlli e prove relativi alla resistenza all'azione della spinta della folla come previsto dalle norme vigenti secondo anche le indicazioni della D.LL. e del collaudatore in corso d'opera.

Art. 86.6. Caditoie e chiusini in ghisa

Fornitura e posa in opera di ghisa per caditoie e chiusini dei pozzetti complete di relativo telaio ed ogni altro onere incluso.

Modalità di esecuzione

Le griglie potranno essere montate su telaio angolare in acciaio zincato oppure appoggiate ditettamente al suolo; in tal caso si consiglia di far appoggiare l'estremità della griglia su un supporto in calcestruzzo dello spessore minimo di 10 cm.

Norme di misurazione

Tutti i lavori di metallo saranno in generale 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 ed a spese dell'Appaltatore, compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera, compresa l'eventuale mano di minio o di vernice antiruggine.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

Caditoie e chiusini in ghisa, di forma circolare rettangolare oppure quadrata, da inserire in apposite sedi e fissare tramite dadi a piastrine di supporto in ghisa, tipo della MONTINI o similare.

Disposizioni particolari

I diversi disegni delle griglie devono essere in grado di garantire una superficie di assorbimento e di aerazione sufficiente se necessaria.

Art. 86.7. Montanti e corrimani in acciaio zincato

Fornitura di parapetti in acciaio zincato con profilati normali (quadri, tondi, piatti, angolari), a disegno semplice come gli esistenti, completi di accessori per il montaggio ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a completa regola d'arte.

Modalità di esecuzione

La realizzazione e la posa in opera delle opere in ferro sarà effettuata in conformità a quanto indicato nel progetto esecutivo e prescritto dal Direttore dei lavori in corso d'opera.

Tutti i metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e di dimensioni, nei limiti delle tolleranze consentite ed in accordo con le prescrizioni della normativa specifica.

I tagli potranno essere eseguiti meccanicamente o ad ossigeno, nel caso di irregolarità questi verranno rifiniti con la smerigliatrice. Le superfici, o parti di esse, destinate a trasmettere sollecitazioni di qualunque genere, dovranno combaciare perfettamente.

I giunti e le unioni degli elementi strutturali e dei manufatti verranno realizzate con saldature eseguite ad arco, automaticamente o con altri procedimenti approvati dal Direttore dei lavori. Tali saldature saranno precedute da un'adeguata pulizia e preparazione delle superfici interessate, verranno eseguite da personale specializzato e provvisto di relativa qualifica. A lavori ultimati, gli elementi o le superfici saldate dovranno risultare perfettamente lisci ed esenti da irregolarità;

La posa in opera dei manufatti comprenderà la predisposizione ed il fissaggio, dove necessario, di zanche metalliche per l'ancoraggio degli elementi alle superfici di supporto e tutte le operazioni connesse a tali lavorazioni. Dovranno essere inoltre effettuate prima del montaggio le operazioni di ripristino della verniciatura o di esecuzione, se mancante, della stessa; verranno infine applicate, salvo altre prescrizioni, le mani di finitura secondo le specifiche già indicate per tali lavorazioni.

Norme di misurazione

Tutti i lavori di metallo saranno in generale 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 ed a spese dell'Appaltatore, compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera, compresa l'eventuale mano di minio o di vernice antiruggine.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

Parapetti a disegno semplice	Materiale	Profilati normali in ferro Piatto sp. 20 mm Corrimano tubolare in acciaio, diametro 50÷60 mm Correnti in acciaio zincato, diametro 16÷20 mm

Fissaggio al supporto mediante ancoraggio in acciaio zincato e viti.

Prove e controlli

Sono previsti tutti i controlli e prove relativi alla resistenza all'azione della spinta della folla come previsto dalle norme vigenti secondo anche le indicazioni della D.LL. e del collaudatore in corso d'opera.

Art. 86.8. Chiusino d'ispezione

Fornitura e posa in opera del chiusino d'ispezione del cunicolo di ventilazione costituito da telaio in profilo a "L" 60x40x5, vassoio in lamiera 50/10 mm irrigidito con angolari 30x30, completo di zanche, gancio di sollevamento e zincatura, escluso lastra in pietra e allettamento. Per vano netto di 50x50 cm.

Modalità di esecuzione

Le griglie potranno essere montate su telaio angolare in acciaio zincato oppure appoggiate ditettamente al suolo; in tal caso si consiglia di far appoggiare l'estremità della griglia su un supporto in calcestruzzo dello spessore minimo di 10 cm.

Norme di misurazione

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a caduno compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera, compresa l'eventuale mano di minio o di vernice antiruggine.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

Chiusino d'ispezione costituito da telaio in profilo a "L" 60x40x5, vassoio in lamiera 50/10 mm irrigidito con angolari 30x30, completo di zanche, gancio di sollevamento e zincatura, escluso lastra in pietra e allettamento. Per vano netto di 50x50 cm.

Disposizioni particolari

I diversi disegni delle griglie devono essere in grado di garantire una superficie di assorbimento e di aerazione sufficiente se necessaria.

ART. 87. OPERE DA LATTONIERE

Art. 87.1. Pluviali in rame

Pluviale, comunque sagomato, in rame, in opera, comprese lavorazioni e saldature, cicogne e/o staffe dello stesso materiale murate o chiodate ad opportuna distanza fra una e l'altra, legature con filo di ferro zincato o rame.

Modalità di esecuzione

I manufatti ed i lavori in lamiera metallica di qualsiasi tipo, forma o dimensione dovranno rispondere alle caratteristiche richieste e saranno forniti completi di ogni accessorio o lavoro di preparazione necessari al perfetto funzionamento. La posa in opera dovrà includere gli interventi murari, la verniciatura protettiva e la pulizia dei lavori in oggetto. I giunti fra gli elementi saranno eseguiti in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione prima dell'inizio dei lavori.

I canali di gronda dovranno essere realizzati con i materiali indicati e collocati in opera con pendenze non inferiori all'1% e lunghezze non superiori ai 12 metri, salvo diverse prescrizioni.

Nelle località soggette a condizioni atmosferiche particolari (nevicate abbondanti, etc.) saranno realizzati telai aggiuntivi di protezione e supporto dei canali di gronda.

I pluviali saranno collocati, in accordo con le prescrizioni, all'esterno dei fabbricati o inseriti in appositi vani delle murature, saranno del materiale richiesto, con un diametro interno non inferiore a 100 mm e distribuiti in quantità di uno ogni 50 m2 di copertura, o frazione della stessa, con un minimo di uno per ogni piano di falda. Il posizionamento avverrà ad intervalli non superiori ai 20 ml ad almeno 10 cm dal filo esterno della parete di appoggio e con idonei fissaggi a collare da disporre ogni 1,5-2 metri.

Nel caso di pluviali allacciati alla rete fognaria, dovranno essere predisposti dei pozzetti sifonati, facilmente ispezionabili e con giunti a tenuta.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate a metro lineare così come indicato nella corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni

contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

Tubi di lamiera in rame dello spessore di 6/10 mm per pluviali, canne di ventilazione e simili, in opera con le necessarie lavorazioni e saldature, cravatte murate compresi i gomiti: in rame del diametro di 100 mm. Discendenti a vista.

Converse e compluvi realizzati in lamiera di rame dello spessore di 6/10 di mm, tagliate e sagomate secondo le prescrizioni progettuali, complete di saldature, chiodature ed una mano di verniciatura antiossidante al cromato di zinco.

Canali di gronda in lamiera di rame dello spessore di 6/10 di mm, con bordo a cordone, completi delle lavorazioni e saldature, staffe dello stesso materiale (cicogne) murate o chiodate ad una distanza non superiore a 1,00 mt l'una dall'altra, di legature in filo di ferro zincato o rame. Sviluppo della sezione di 330 mm.

Giunti in EPDM e rame da applicare sulle gronde, mediante rivettatura e doppia siliconatura, per consentire i movimenti dei pezzi per dilatazione termica e mantenere la continuità degli elementi per tutta la lunghezza dell'edificio.

Specifiche tecniche

Le reti di raccolta delle acque pluviali dovranno essere completamente separate dalle tubazioni destinate alla raccolta delle acque di rifiuto, fino agli allacci esterni.

Gli impianti e i componenti per la raccolta e il deflusso delle acque meteoriche dovranno essere conformi alle prescrizioni della norma UNI 9184 e suo FA 1-93.

ART. 88. OPERE DI SOTTOFONDO

Art. 88.1. Sottofondo in misto di cava

Sottofondo eseguito con misto di cava stabilizzato frantumato, con il 6% in peso di cemento tipo 32.5, steso per la risagomatura del sottofondo, dello spessore medio finito di 10 cm e comunque secondo le indicazioni di progetto, compresa rullatura. Il tutto dato in opera per dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Questo tipo di fondazione stradale sarà realizzata con una miscela di terre stabilizzate granulometricamente e con il 6% in peso di cemento tipo 32.5, e costituite, per gli inerti di dimensioni maggiori, da ghiaie o prodotti di cava frantumati. Il piano di posa della fondazione stradale dovrà essere verificato prima dell'inizio dei lavori e dovrà avere le quote ed i profili fissati dal progetto.

Il materiale sarà steso in strati con spessore compreso tra i 10 ed i 20 cm. e non dovrà presentare fenomeni di segregazione; le condizioni ambientali durante le operazioni dovranno essere stabili e non presentare eccesso di umidità o presenza di gelo. L'eventuale aggiunta di acqua dovrà essere eseguita con idonei spruzzatori.

Il costipamento verrà eseguito con rulli vibranti o vibranti gommati secondo le indicazioni fornite dal direttore dei lavori e fino all'ottenimento, per ogni strato, di una densità non inferiore al 95% della densità indicata dalla prova AASHO modificata (AASHO T 180-57 metodo D con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al setaccio 3/4") oppure un Md pari a 80 N/mmq (ca. 800 kgf/cmq) secondo le norme CNR relative alla prova a piastra.

Negli spessori e nelle sagome delle superfici sono consentite delle tolleranze che verranno di volta in volta fissate dal direttore dei lavori.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate a m2, per le quantità effettivamente realizzate, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

Le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno essere le seguenti :

gli aggregati dovranno avere una conformazione cubica o con sfaccettature ben definite (sono escluse le forme lenticolari o schiacciate) con dimensioni inferiori od uguali a 71 mm.;

granulometria compresa nel fuso determinato dai dati riportati nella seguente tabella :

Crivelli e setacci UNI	Quantità passante % totale in peso
crivello 71	100
crivello 40	75-100
crivello 25	60-87
crivello 10	35-67
crivello 5	25-55
setaccio 2	15-40
setaccio 0,4	7-12
setaccio 0,075	2-10

- rapporto tra la quantità passante al setaccio 0,075 e la quantità passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;
- perdita in peso alla prova Los Angeles compiuta sulle singole pezzature inferiore al 30%;

- equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM, compreso tra 25 e 65, salvo diversa richiesta del direttore dei lavori e salvo verifica dell'indice di portanza CBR che dovrà essere, dopo 4 giorni di imbibizione in acqua del materiale passante al crivello 25, non minore di 50.

Art. 88.2. Sottofondo in misto stabilizzato

Sottofondazione stradale- compresa la fornitura del materiale, la lavorazione e la compattazione dello strato con idonee macchine in modo da raggiungere il 95% della prova AASHO modificata o un Md pari a 800 kg/cm2 secondo le norme CNR su prove a piastra per una esecuzione a regola d'arte da misurarsi a materiale costipato: in pozzolana stabilizzata con 5% di calce idrata.

Modalità di esecuzione

Questo tipo di fondazione stradale sarà realizzata con una miscela di terre stabilizzate granulometricamente e con il 5% in peso di calce idrata, e costituite, per gli inerti di dimensioni maggiori, da ghiaie o prodotti di cava frantumati. Il piano di posa della fondazione stradale dovrà essere verificato prima dell'inizio dei lavori e dovrà avere le quote ed i profili fissati dal progetto.

Il materiale sarà steso in strati con spessore compreso tra i 10 ed i 20 cm. e non dovrà presentare fenomeni di segregazione; le condizioni ambientali durante le operazioni dovranno essere stabili e non presentare eccesso di umidità o presenza di gelo. L'eventuale aggiunta di acqua dovrà essere eseguita con idonei spruzzatori.

Il costipamento verrà eseguito con rulli vibranti o vibranti gommati secondo le indicazioni fornite dal direttore dei lavori e fino all'ottenimento, per ogni strato, di una densità non inferiore al 95% della densità indicata dalla prova AASHO modificata (AASHO T 180-57 metodo D con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al setaccio 3/4") oppure un Md pari a 80 N/mmq. (ca. 800 kgf/cmq) secondo le norme CNR relative alla prova a piastra.

Negli spessori e nelle sagome delle superfici sono consentite delle tolleranze che verranno di volta in volta fissate dal direttore dei lavori.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate a m3, per le quantità effettivamente realizzate, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

Le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno essere le seguenti :

gli aggregati dovranno avere una conformazione cubica o con sfaccettature ben definite (sono escluse le forme lenticolari o schiacciate) con dimensioni inferiori od uguali a 71 mm;

granulometria compresa nel fuso determinato dai dati riportati nella seguente tabella :

Crivelli e setacci UNI	Quantità passante % totale in peso
crivello 71	100
crivello 40	75-100
crivello 25	60-87
crivello 10	35-67
crivello 5	25-55
setaccio 2	15-40
setaccio 0,4	7-12
setaccio 0,075	2-10

rapporto tra la quantità passante al setaccio 0,075 e la quantità passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;

perdita in peso alla prova Los Angeles compiuta sulle singole pezzature inferiore al 30%;

equivalente in sabbia misurato sulla frazione passante al setaccio 4 ASTM, compreso tra 25 e 65, salvo diversa richiesta del direttore dei lavori e salvo verifica dell'indice di portanza CBR che dovrà essere, dopo 4 giorni di imbibizione in acqua del materiale passante al crivello 25, non minore di 50.

Materiali e prodotti

Pozzolana stabilizzata con 5% di calce idrata.

Spessori secondo le indicazioni di progetto.

Art. 88.3. Caldana di sottofondo

Massetto caldana di sottofondo e/o sottopavimento eseguito su ghiaia con calcestruzzo dosato nelle proporzioni di q.li 2,0 di cemento 325 per mc di inerti di granulometria corretta, dato in opera ben costipato e livellato, compreso l'onere per l'esecuzione dei giunti di dilatazione mediante ogni 30 m2 o 6 mt e la relativa sigillatura dei giunti con adeguati prodotti da eseguirsi a massetto perfettamente asciutto. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

Modalità di esecuzione

Preparazione dell'impasto – La preparazione del massetto sarà effettuata miscelando q.li 2,0 di cemento 32.5 per mc di inerti di granulometria corretta e con una quantità d'acqua necessaria ad ottenere un impasto a consistenza di terra umida.

Applicazione e finitura – Il massetto verrà steso con le tecniche tradizionali. Realizzazione di poste e guide per determinare l'esatta quota, stesura, staggiatura dell'impasto con accurato livellamento, finitura a fratazzo della superficie e lisciatura finale con macchina a disco rotante. A semplice richiesta della Direzione dei lavori ovvero così come previsto nel progetto esecutivo sarà annegata nel massetto, per rendere il

supporto più stabile e meno soggetto a fessurazioni, una rete di acciaio elettrosaldata a maglia 20 x 20 cm diametro 5 mm o superiori. Detta rete non dovrà mai essere semplicemente appoggiata sul fondo ma essere posta in corrispondenza del terzo inferiore dello spessore del massetto stesso. Saranno quindi realizzati con sega circolare ad acqua ogni 25 - 30 m2 o 6 mt quando il rapporto lunghezza/larghezza supera il valore di tre ovvero con superfici irregolari, forme ad L, a T o similari ovvero secondo i moduli e le campiture stabilite in corso d'opera dalla Direzione lavori, dei giunti di dilatazione che dovranno interessare almeno i due terzi del massetto senza tagliare la rete elettrosaldata.

Avvertenze – Il massetto deve essere sempre ben lisciato e fratazzato all'atto della posa. Il massetto appena realizzato deve essere protetto da un asciugamento troppo rapido, specialmente nei mesi estivi.

E' sempre sconsigliabile eseguire massetti con temperature inferiori a + 5 C° o superiori a + 35°C. Il tempo di stagionatura dovrà essere di ca. 10 giorni prima della messa in opera delle eventuali pavimentazioni sovrastanti. Nel caso si prevedano interruzioni di lavorazione dovrà essere sempre annegata una rete di attesa, sporgente almeno cm 20, per tutto il perimetro interessato.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate a m2, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Q.li 2,0 di cemento Portland 32.5 per mc di inerti di corretta granulometria.

ART. 89. PAVIMENTAZIONI CARRABILI

Art. 89.1. Strato di collegamento (binder chiuso)

Strato di collegamento (binder 0-15) in conglomerato bituminoso, perc. 5% del peso secco degli aggregati, compresi fornitura e spandimento, eseguito con macchina vibrofinitrice meccanica: spessore 8 - 10 cm.

Modalità di esecuzione

La pavimentazione sarà costituita da uno strato di conglomerato bituminoso steso a caldo di spessore al finito non inferiore a 8 cm. La miscela utilizzata per la realizzazione del conglomerato sarà costituita da graniglie, sabbie, pietrisco ed additivi mescolati con bitume a caldo, posti in opera con macchine vibrofinitrici e compattati con rulli gommati e lisci. Le miscele di conglomerato saranno confezionate esclusivamente con impianti fissi automatizzati di capacità adeguata al lavoro da svolgere. L'impianto dovrà essere in grado di eseguire le quantità di miscele previste rispettando tutti i dosaggi dei componenti

indicati, dovrà essere dotato di apparato di riscaldamento degli inerti e di tutti gli strumenti di controllo necessari (termometri, bilance, etc.). Il tempo di mescolazione dovrà essere stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e della temperatura dei componenti. In ogni caso dovrà essere assicurata una miscelazione tale da garantire il completo rivestimento degli inerti con il legante. Questa operazione non potrà essere mai effettuata per un tempo inferiore ai 25 secondi. La temperatura degli aggregati, al momento della miscelazione, dovrà essere compresa tra 150 e 170°C., quella del legante tra 150 e 180° C, salvo diverse disposizioni del Direttore dei lavori.

Le operazioni di posa avranno inizio solo dopo l'accertamento, da parte del Direttore dei lavori, dei requisiti richiesti per il piano di fondazione. Dopo questa verifica verrà steso sullo stabilizzato o sul misto cementato di fondazione uno strato di emulsione bituminosa, basica o acida al 55%, con dosaggio di almeno 0,5 kg/m2. Prima della stesa dello strato in conglomerato bituminoso dovrà essere rimossa la sabbia eventualmente trattenuta dall'emulsione precedentemente applicata. L'esecuzione della stesa verrà effettuata con macchine vibrofinitrici che dovranno lasciare uno strato finito, perfettamente sagomato e senza sgranature ed esente da fessurazioni o fenomeni di segregazione. Per garantire la continuità e l'efficacia dei giunti longitudinali dello strato di usura si dovrà eseguire la stesa con due macchine parallele e leggermente sfalsate.

Nei punti di giunto con strati di collegamento posti in opera in tempi diversi si dovrà procedere alla posa del nuovo strato solo dopo aver spalmato una quantità idonea di emulsione bituminosa nel punto di saldatura; in ogni caso lo strato precedente dovrà essere tagliato nel punto di giunto per avere un'interruzione netta. La sovrapposizione dei giunti longitudinali dovrà avere uno sfalsamento di almeno 20 cm tra i vari strati. Il trasporto del conglomerato dall'impianto di produzione al punto di posa dovrà essere effettuato con mezzi idonei e dotati di teloni protettivi per evitare il raffreddamento degli strati superficiali. La temperatura del conglomerato bituminoso al momento della stesa non dovrà essere inferiore ai 140° C. Tutte le operazioni di messa in opera dovranno essere effettuate in condizioni metereologiche tali da non compromettere la qualità del lavoro. Nel caso in cui, durante tali operazioni, le condizioni climatiche dovessero subire variazioni tali da impedire il raggiungimento dei valori di densità richiesti, si dovrà interrompere il lavoro e procedere alla rimozione degli strati danneggiati (prima del loro indurimento) per poi procedere, successivamente, alla loro sostituzione a cura ed oneri dell'Appaltatore.

La compattazione dei vari strati dovrà avere inizio subito dopo le operazioni di posa e progredire senza interruzioni fino al completamento del lavoro; questa fase sarà realizzata con rulli gommati o metallici con pesi e caratteristiche adeguate all'ottenimento delle massime densità ottenibili. Al termine della compattazione gli strati di collegamento e di usura dovranno avere una densità uniforme, su tutto lo spessore, non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno rilevata all'impianto o alla stesa su carote di cm. 10 di diametro.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate a m2, per le quantità effettivamente realizzate, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

Le parti di aggregato saranno costituite da elementi con buona durezza, superfici ruvide, completamente puliti ed esenti da polveri o materiali organici. Non è consentito l'uso di aggregati con forma piatta o lenticolare e superfici liscie. Tutti i requisiti di accettazione degli inerti utilizzati per la formazione dello strato di base dovranno essere conformi alle caratteristiche fissate dalle norme CNR. In particolare le caratteristiche dell'aggregato grande (pietrisco e graniglie), ottenuto con frantumazione, dovranno rispondere ai requisiti di seguito descritti.

Strati di collegamento :

perdita di peso alla prova Los Angeles, eseguita sulle singole pezzature, non superiore al 25%;

indice dei vuoti inferiore a 0,80;

coefficiente di imbibizione inferiore a 0,015.

Strati di usura :

perdita di peso alla prova Los Angeles, eseguita sulle singole pezzature, non superiore al 20%;

indice dei vuoti inferiore a 0,85;

coefficiente di imbibizione inferiore a 0,015;

idrofilia nei valori indicati dalle norme CNR.

L'aggregato fine dovrà provenire da sabbie naturali e da materiali di frantumazione. All'interno delle quantità delle sabbie la percentuale dei materiali di frantumazione non dovrà essere inferiore al 50%. La qualità delle rocce da cui è ricavata la sabbia per frantumazione dovrà essere tale da ottenere, alla prova Los Angeles, una perdita in peso non superiore al 25%. Gli additivi saranno di natura calcarea (frantumazione di rocce), costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto e dovranno essere utilizzati secondo le seguenti percentuali :

setaccio UNI 0,18 (ASTM n. 80)	passante in peso100%;
setaccio UNI 0,075 (ASTM n. 200)	passante in peso 90%.

Legante - Tutte le caratteristiche del bitume dovranno essere conformi ai requisiti fissati dalle norme CNR ed in particolare :

valore di penetrazione a 25° C =	60/70;
punto di rammollimento compreso tra	47 e 56°C.

La composizione granulometrica della miscela per lo strato di collegamento (binder) dovrà essere contenuta dal fuso seguente :

crivelli e setacci UNI	quantità passante % totale in peso
crivello 25	100
crivello 15	65-100
crivello 10	50-80
crivello 5	30-60
setaccio 2	20-45
setaccio 0,4	7-25
setaccio 0,18	5-15
setaccio 0,075	4-8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra 4,5% e 5,5% del peso totale degli aggregati. Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- valore di stabilità Marshall, con prova eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, superiore a 900 kg;
- rigidezza Marshall (rapporto tra la stabilità in kg e lo scorrimento in mm) superiore a 300;
- i provini utilizzati per la prova di stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi tra 3% e 7%;
- temperatura di compattazione superiore a quella di stesa di max 10° C;
- valore di stabilità, misurato con prova Marshall su provini immersi in acqua distillata per 15 giorni, non inferiore al 75% di quello indicato prima della prova.

La composizione granulometrica della miscela dello strato di usura dovrà essere contenuta dal fuso seguente:

crivelli e setacci UNI	quantità passante % totale in peso
crivello 15	100
crivello 10	70-100
crivello 5	43-67
setaccio 2	25-45
setaccio 0,4	12-24
setaccio 0,18	7-15
setaccio 0,075	6-11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra 4,5% ed il 6% del peso totale degli aggregati. Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti della miscela addensata non dovrà superare l'80%. Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti :

- valore di stabilità Marshall, con prova eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, superiore a 1.000 kg;
- rigidezza Marshall (rapporto tra la stabilità in kg e lo scorrimento in mm) superiore a 300;

- i provini utilizzati per la prova di stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi tra 3% e 6%;
- temperatura di compattazione superiore a quella di stesa di max 10°C;
- valore di stabilità, misurato con prova Marshall su provini immersi in acqua distillata per 15 giorni, non inferiore al 75% di quello indicato prima della prova;
- elevatissima resistenza all'usura superficiale;

sufficiente ruvidezza della superficie.

Specifiche tecniche

Per i conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne saranno applicate le norme di controllo CNR B.U. 38, 39, 40, 106. In generale non sono ammesse variazioni della sabbia superiori a +/- 3% sulla percentuale riportata dalla curva granulometrica adottata e di +/- 1,5% sulla percentuale di additivo. Le eventuali variazioni di quantità totali di bitume non dovranno essere superiori a +/- 0,3. Sono inoltre richieste, con le frequenze fissate dal Direttore dei lavori, le seguenti analisi :

verifica granulometrica dei singoli aggregati utilizzati;

verifica della composizione del conglomerato, con prelievo all'uscita del mescolatore;

verifica del peso di volume del conglomerato, della percentuale dei vuoti, della stabilità e rigidezza Marshall.

Dovranno essere effettuati controlli periodici delle bilance, delle tarature dei termometri, verifiche delle caratteristiche del bitume e dell'umidità residua degli aggregati, puntualmente riportate su un apposito registro affidato all'Appaltatore.

Art. 89.2. Cordoli prefabbricati in CLS

Ogni partita dovrà essere accompagnata dai corrispondenti certificati attestanti la qualità dei materiali utilizzati per la loro realizzazione, nonché la certificazione attestanti le dimensioni dell'elemento.

Ciascuna partita di 100 elementi prefabbricati non potrà comunque essere posta in opera, fino a quando non saranno noti i risultati positivi della resistenza del conglomerato costituente la partita, mediante il prelievo di 4 provini.

Nel caso che la resistenza sia inferiore a 30 MPa, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.

Tali elementi verranno posati su un letto di calcestruzzo magro, ed attestati, lasciando tra le teste contigue lo spazio di 0.5 cm, che verrà riempito di malta cementizia dosata a 350 kg/m3 di sabbia.

ART. 90. PAVIMENTAZIONI PEDONALI

Art. 90.1. Pavimento in piastrelle di klinker per esterni

Fornitura e posa in opera di pavimentazione per balconi, con materiale di produzione nazionale, klinker trafilato a sezione piena omogenea, cottura a 1250 °C, superficie posteriore di ancoraggio con rilievi a

sottosquadro formante coda di rondine, superficie a vista grezza, conforme alla Normativa Europea UNI EN 121 e 186/I, fornito e posto in opera con malta di cemento e sabbia o in alternativa posato a colla, su sottofondo già predisposto, compreso i pezzi speciali ed accessori, tagli, sfridi, sigillature dei giunti e pulitura finale, nonché quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Preparazione – Il supporto destinato alla pavimentazione dovrà risultare ben realizzato e perfettamente stagionato. In particolare non dovrà sfarinare superficialmente e non dovrà presentare fessurazioni dovute a ritiri di maturazione. In questo caso si farà ricorso a prodotti specifici in grado di rendere il supporto adeguatamente monolitico. Un supporto è perfettamente stagionato, in linea di massima, dopo 4÷7 giorni se trattasi di leganti idraulici speciali, miscelati con inerti di adeguata granulometria, a presa normale ed asciugamento veloce ovvero malte premiscelate pronte all'uso a presa normale, a ritiro controllato ed a veloce asciugamento, dopo 30 giorni se trattasi di massetti cementizi e dopo 3/4 mesi nel caso di calcestruzzi di getto. Il sottofondo dovrà, altresì, risultare perfettamente planare. A tal fine si disporrà di una staggia da due metri la quale, posizionata sul massetto, non dovrà presentare in nessun punto una luce superiore a 3 mm. In difetto sarà necessario predisporre una rasatura con idoneo prodotto a base cementizia, tipo NIVORAPID della MAPEI o similare ovvero ricorrere ad un autolivellante a base cementizia, ad indurimento ultrarapido, per spessori da 3 a 30 mm, tipo ULTRAPLAN MAXI della MAPEI o similare.

Esecuzione – L'applicazione della pavimentazione sarà tradizionale, effettuata a malta o in alternativa, a colla. Per al posa a colla sarà utilizzato adesivo in polvere, monocomponente a base cementizia, adatto per la posa di piastrelle in klinker, eventualmente miscelato, in dosi opportune, con idoneo lattice elasticizzate. Il prodotto si impasta in un recipiente pulito con 5÷5,5 litri di acqua pulita per ogni sacco di prodotto da 25 kg fino ad ottenere una pasta omogenea e priva di grumi; dopo 3 minuti di riposo si mescola nuovamente e la pasta è pronta per l'applicazione. L'impasto così ottenuto rimane lavorabile per circa 45 minuti a +23°C e 50% di umidità relativa. Nel caso di spessori elevati o per la posa di piastrelle pesanti si può aggiungere il 20% di sabbia pulita e di adeguata granulometria per evitare ritiri o lo sprofondamento delle piastrelle. L'applicazione sarà effettuata direttamente sul sottofondo mediante spatola. Nel caso di posa di materiali trafilati, tipo klinker, o di formati superiori a 30 x 30 cm, è sempre necessaria la doppia spalmatura, sia sul supporto che sul retro delle piastrelle per assicurare una bagnatura del 100% della superficie del rivestimento, specie nelle pose in esterno. Nel caso in cui la stuccatura fosse effettuata con prodotti a base cementizia miscelati con lattice di gomma sintetica anziché con acqua, si avrà cura di rimuovere ogni traccia di sigillante dalla superficie dei rivestimenti, prima della sua completa essiccazione.

La scelta della spatola adatta dipende dalla planarità del sottofondo, dalle dimensioni delle piastrelle e dal tipo di retro. Per superfici lisce e piastrelle di medio formato si utilizzerà la spatola da 6 mm o da 10 mm con consumo pari a 3÷5 kg/m2. Per superfici irregolari, piastrelle di grande formato , piastrelle con rovescio molto profilato è consigliato l'uso della spatola da 10 mm o spatola a dente arrotondato con consumo di circa 5÷10 kg/m. Non è necessario bagnare le piastrelle prima della posa; solo nel caso di rovesci molto

polverosi è consigliabile un lavaggio tuffandole in acqua pulita. Le piastrelle si applicano appoggiandole sul letto di prodotto steso senza necessità di esercitare alcuna pressione: è sufficiente un leggero movimento di assestamento con le dita per assicurare una bagnatura del 100%. Il tempo aperto del prodotto, se trattasi di Adesilex P4, è di circa 15 minuti, in condizioni normali di temperatura e umidità; condizioni ambientali sfavorevoli (sole battente, vento secco, temperature elevate), nonché un sottofondo molto assorbente potranno ridurre tale tempo, anche in maniera drastica, a pochi minuti. E' sempre bene pertanto controllare che sul collante già steso non si formi una pellicola superficiale, nel qual caso sarà necessario ripassare la spatola con un po' di prodotto fresco e verificare, di tanto in tanto, la percentuale di contatto collante piastrella, andando a rimuoverne qualcuna dopo averla posata ed assestata. E' invece controindicato bagnare l'adesivo quando ha fatto la pelle in quanto l'acqua invece di scioglierla forma un velo antiadesivo. L'eventuale "registrazione" delle piastrelle deve essere effettuata entro trenta minuti dalla posa, dopodichè diverrà problematica. I pavimenti posati con Adesilex P4 non devono essere soggetti a dilavamenti o pioggia per 3 ore a temperatura di +23 °C e devono essere protetti dal gelo e dal sole battente per almeno 24 ore dopo la posa. E' sempre consigliata la posa con fughe tra piastrella e piastrella non inferiore a 3 mm di spessore. Nella scelta dei distanziatori si preferiranno quelli dotati di alette antigalleggiamento. Le fughe tra le piastrelle possono essere stuccate dopo 4 ore con le apposite stuccature disponibili in vari colori. I giunti di dilatazione devono essere sigillati con specifici sigillanti indicati dal produttore.

Finitura – La superficie da stuccare dovrà risultare perfettamente pulita, le fughe non dovranno presentare tracce o traboccamenti di colla e dovranno essere vuote per almeno 2/3 della loro profondità. La stuccatura delle fughe sarà effettuata con sigillante in polvere, monocomponente a base cementizia, idoneo per fughe da 0 a 4 mm, miscelato, in dosi opportune, con acqua ovvero con idoneo additivo polimerico liquido. La miscelazione di un sigillante cementizio con idoneo additivo anziché con acqua permette di soddisfare i requisiti prestazionali previsti dalla Classe CG2 del programma di assicurazione qualità dei sigillanti per prodotti di posa contenuto nelle norme prEN13888. Versare sotto agitazione il prodotto in un recipiente ben pulito e privo di ruggine, contenente acqua pulita o additivo (se richiesto dalal D.LL.) in ragione del 28÷34% in peso a seconda del colore. Nella stuccatura dei pavimenti l'impasto può essere reso più scorrevole con un dosaggio d'acqua maggiore (ca. 30÷36% in peso). Si consiglia di usare un trapano a bassa velocità (ca. 150 giri min.) al fine di evitare un eccessivo inglobamento di aria fino ad ottenere un impasto omogeneo. Dopo un'attesa di ca. 2 ÷ 3 minuti ed una ulteriore rimescolata, si inizierà la stesura del sigillante sulla pavimentazione. L'impasto si userà entro due ore dalla preparazione. Se la miscela dovesse presentarsi eccessivamente viscosa si avrà cura di aggiungere solo additivo e mai acqua. Lo stucco verrà steso servendosi di una racla di gomma morbida o con una spatola manuale in gomma dura, senza lasciare vuoti o cavità. E' importante riempire le fughe per tutta la profondità delle stesse soprattutto se questo, infiltrandosi sottole piastrelle, dovesse calare. Con colpi di spatola diagonali si rimuoverà l'eccesso di prodotto dalla superficie delle piastrelle mentre l'impasto risulti ancora fresco. Si lascerà quindi ben

consolidare il sigillante nelle fughe, normalmente da 15 a 30 minuti, finchè abbia perso la sua plasticità e l'aspetto cominci a mostrarsi opaco. I residui verranno asportati con una spugna umida di cellulosa dura, lavorando in diagonale sui giunti e senza pressione ed avendo cura di risciacquare frequentemente la stessa al fine di tenerla sempre ben pulita. Una spugna più morbida, anch'essa opportunamente inumidita e sempre pulita dovrà essere costantemente utilizzata per rimuovere ogni residuo di prodotto ad evitare ogni possibile incrostazione superficiale. La pulizia finale dell'eventuale velo polveroso si effettuerà con straccio pulito e asciutto dopo la presa completa.

Avvertenze – Nella posa particolare importanza assumono i giunti di dilatazione, che necessariamente dovranno riprendere quelli strutturali facendoli coincidere il più possibile con le fughe delle piastrelle. I giunti strutturali devono essere sempre rispettati e per le superfici eccedenti i 50 m2 devono essere sempre previsti giunti di frazionamento. I giunti dovranno essere estesi a tutto lo spessore dello strato di sottofondo e dovranno essere riempiti con idonei materiali di separazione e sigillanti, tipo MAPEFOAM + MAPESIL AC della MAPEI o similare. Nell'esecuzione di pavimenti dovrà essere usata la massima cura nel non far passare la colla attraverso le fessure degli elementi costituenti i pavimenti di qualsiasi tipo, materiale, dimensione e forma essi siano; pertanto gli stessi dovranno essere adagiati sopra il collante, impostandoli prima con leggera pressione delle mani e poi battendoli cautamente col manico del martello fino a perfetta aderenza ai bordi degli elementi già collocati. Le piastrelle si addentreranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti tirato verticalmente fino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio.

Ad ogni sospensione di lavoro si dovrà aver cura di verificare che il contorno dei tratti già posati e che restano interrotti sia ben allineato e pulito da residui di colla lungo tutto il perimetro dell'interruzione. In caso di esecuzione di sigillatura di pavimentazioni in climi estremamente caldi, secchi o ventilati è consigliabile umidificare a distanza di qualche ora le fughe appena realizzate. Le pavimentazioni, dovranno, comunque, essere protette dal transito per almeno 8 ore dall'esecuzione della fugatura. Gli elementi dei pavimenti potranno essere richiesti di diversa forma e colore, e nella posa in opera il Direttore dei lavori potrà ordinare speciali disposizioni a riquadri o disegni geometrici. L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare al Direttore dei lavori i campioni dei pavimenti prescritti, come ha l'obbligo di eseguire campioni di pavimenti in opera.

Per l'uso eventuale dell'additivo nel sigillante per fughe eseguire sempre una prova preliminare per verificarne la pulibilità.

Norme di misurazione

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

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, compreso 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.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Collante – Adesivo cementizio ad alte prestazioni autobagnante a presa rapida, per piastrelle ceramiche, di classe C2F secondo EN 12004, tipo Adesilex P4 della Mapei o equvalente.

Rivestimento – Piastrella e pezzi speciali, compresi i gradini, antisdrucciolo in klinker; secondo norma EN 121 - A1, produzione nazionale.

Sigillante – Malta cementizia premiscelata in polvere, monocomponente, costituita da una miscela di cemento, inerti speciali a granulometria bilanciata, resine sintetiche, additivi idrofobanti e pigmenti coloranti inalterabili, idonea per fughe tra piastrelle ceramiche da 0 a 4 mm, esente da efflorescenze superficiali, adatto per fugature sia all'interno che all'esterno, disponibile in una vasta gamma di colori, tipo KERACOLOR FF della MAPEI o similare.

Additivo - Additivo polimerico liquido costituito da un lattice di polimeri sintetici in dispersione acquosa che, miscelato con prodotti a base di cemento per il riempimento di fughe, conferisce alla sigillatura caratteristiche di minore porosità ed assorbimento, maggiore resistenza all'abrasione ed all'aggressione chimica dovuta a prodotti per la pulizia e la disinfezione, tipo FUGOLASTIC della MAPEI o similare.

Specifiche tecniche

Collante	Consistenza	polvere
	Colore	grigio
	Peso specifico apparente	1,30 g/cm^3
	Residuo solido	100%
	Tempo aperto	ca. 15 minuti
	Tempo di registrazione	ca. 30 minuti
	Pedonabilità	4 ore su supporti asciutti
	Sigillatura a pavimento	dopo 4 ore
	Adesione	
	dopo 28 gg. a +23°C-50% UR	1,4 N/mm^2
	dopo invecchiamento al calore	1,9 N/mm^2
	dopo immersione in acqua	1,3 N/mm^2
	dopo cicli gelo/disgelo	1,2 N/mm^2
	Messa in esercizio	24 ore su supporti asciutti
	Resistenza all'umidità	ottima
	Res. ai solventi e agli oli	ottima
	Res. all'invecchiamento	ottima
	Resistenza alle temperature	da –30°C a + 90°C
	Flessibilità (dopo 28 gg.)	5 N/mm^2
	Compressibilità (dopo 28 gg.)	14,0 N/mm^2
	Applicabilità	min. + 5°C / max + 35°C
	PH dell'impasto	12
	Nocività sec CEE 88/379	no
Piastrelle		
Caratteristiche dimensionali		
Dimensioni		20x20x0,8 cm ovvero 12x24x0,8 cm
Tolleranze dimensionali		
Lunghezza e larghezza		± 0,2% ± 0,3%

Spessore	± 2,0%	
Rettilineità spigoli	± 0,2%	± 0,3%
Ortogonalità	± 0,2%	± 0,3%
Planarità	± 0,2%	
Caratteristiche tecniche		
assorbimento d'acqua	<= 0,1%	
resistenza a flessione	>50 N/mm^2	
durezza MOHS	>=7 non levigato	
durezza MOHS	>=5 levigato	
resistenza abrasione profonda	<130-135 mm^3	

Malta	Aspetto	polvere fine di vari colori
	Peso specifico	1,4 g/cm^3
	Residuo solido	100%
	Nocività sec CEE 88/379	no
	Infiammabilità	no
Eventuale Additivo	Aspetto	liquido fluido bianco a riflessi verdastri
	Peso specifico	1,01 g/cm^3
	PH 8,1	
	Residuo solido	10%
	Nocività sec CEE 88/379	no
	Infiammabilità	no
Sigillante	(Per miscela tipo: 100 p. di Keracolor ff miscelate con 30 p. di Isolastic)	
	Consistenza	pasta fluida
	PH	ca. 12
	Temperatura di applicazione min.	+ 5°C / max + 35°C
	Transitabilità	dopo 8 ore
	Indurimento finale	dopo 72 ore
	Resistenza all'invecchiamento	ottima
	Resistenza a solventi ed oli	ottima
	Resistenza ad acidi ed alcali	mediocre
	Resistenza alla temperatura	ottima
	Resistenza a flessione	8,5 – 9 N/mm^2
	Resistenza a compressione	43,0 – 30,5 N/mm^2

Disposizioni particolari

La pavimentazione dovrà in ogni caso essere completa di tutti i pezzi speciali occorrenti, per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, anche se non espressamente citati nella presente specifica.

La posa in opera degli elementi della pavimentazione dovrà essere curata al massimo. Nessun elemento dovrà sporgere fuori dall'altro, le fughe dovranno presentarsi omogenee e regolari, non dovranno essere posti in opera elementi anche minimamente imperfetti per rotture ai bordi ed agli spigoli. I pavimenti dovranno risultare perfettamente in piano, e pertanto si dovrà procedere alla loro posa in opera con il continuo controllo della livella. Le piastrelle si addentreranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti tirato verticalmente fino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio. Ad ogni sospensione di lavoro si dovrà aver cura di verificare che il contorno dei tratti già posati e che restano interrotti sia ben allineato e pulito da residui di colla lungo tutto il perimetro dell'interruzione. Gli elementi dei pavimenti potranno essere richiesti di diversa forma e colore, e nella posa in opera il Direttore dei lavori potrà ordinare speciali

disposizioni a riquadri o disegni geometrici. L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare al Direttore dei lavori i campioni dei pavimenti prescritti, come ha l'obbligo di eseguire campioni di pavimenti in opera.
Saranno ritenute nulle le discolpe, di qualunque genere, che l'Appaltatore possa presentare circa la tonalità di colore, le dimensioni, l'assortimento e la omogeneità di tutte le caratteristiche dei pavimenti forniti e da porre in opera.

ART. 91. ZOCCOLINI PER PAVIMENTAZIONI ESTERNE

Art. 91.1. Zoccolino battiscopa in klinker per esterni

Zoccolino battiscopa in klinker per esterni ad alta resistenza posto in opera con malta bastarda o adesiva, comprese stuccature stilature, sigillature e pulitura, alto fino a 12 cm.

Modalità di esecuzione

Lo zoccolino sarà messo in opera, a completamento della corrispondente pavimentazione, a malta bastarda o a collante.

Norme di misurazione

Lo zoccolino sarà valutato a metro lineare per le quantità effettivamente messe in opera, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.
Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte, in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

Collante – Adesivo in polvere, bianco o grigio, per la posa a strato sottile di piastrelle ceramiche greificate ed inassorbenti, in interno ed in esterno, costituito principalmente da speciali leganti idraulici ad alta resistenza, additivi speciali, resine sintetiche e cariche quarzifere a granulometria controllata, di ottima lavorabilità, ingelivo, a scivolamento verticale nullo, tipo H40 TENAX della KERAKOLL o similare.

Zoccolino - battiscopa in klinker, nelle dimensioni compatibili con la pavimentazione corrispondente, secondo norma EN 121 – A1.

Sigillante – Stucco professionale ad elevata flessibilità per il riempimento delle fughe da 2 a 12 mm, premiscelato in polvere, disponibile in vari colori, idrorepellente, costituito da speciali leganti idraulici ad alta resistenza, inerti silicei a granulometria controllata, additivi specifici idrorepellenti e flessibilizzanti, pigmenti colorati, tipo FUGABELLA 2-12 della KERAKOLL o similare.

Dimensione 24 x 12 cm, spessore 0,8÷1,2 cm.

Specifiche tecniche

Collante	Aspetto	premiscelato grigio o bianco
	Tempo aperto	ca. 30 minuti

	Aggiustabilità	ca. 30 minuti
	Pedonabilità	dopo 24 ore
	Stuccatura fughe	3÷6 ore a parete
		24÷48 ore a pavimento, adesivi presa normale
	Scivolamento	0 mm sulla verticale
	Adesione	su calcestruzzo a 28 gg.: > 2,0 Mpa – EN 1348
		Dopo immersione in acqua: > 1,0 Mpa – EN 1348
	Applicabilità	min. + 5 C° / max + 35 C°

Rivestimento
Materiale klinker

Norma EN 121, EN 186/I

	Finitura	Corrispondente alla pavimentazione relativa
	Deviazioni ammissibili UNI EN 98	±1,25%, dimensioni e aspetto della superficie lung. e largh.
		±1,25%, spessore
		±0,5%, rettilineità
		±1,5%, ortogonalità
		±0,5%, curvatura del centro in rapporto alla diagonale ±0,8%, svergolamento in rapporto alla diagonale
	Massa d'acqua ass.	0÷3% per EN 121-AI [UNI EN 99]
	Durezza superficiale	5 min. scala Mohs

Resist. all'abrasione	AA ≤ 3% [300 mm^3 max] UNI EN 102
Coeff. dil. term.	4÷8 Mk^{-1}, a 100°C UNI EN 103
Res. Sbalzi termici	Garantita [UNI EN 104]
Resist. al cavillo	Garantita [UNI EN 105]
Resist. al gelo	Garantita [UNI EN 202]

	Resist. alle macchie	Classe 2 min. UNI EN 122
	Resist. ai prod. chim.	Garantita

Sigillante
Aspetto premiscelato di vari colori

	Acqua d'impasto	5 l / 1 sacco 25 kg
	Tempo di vita impasto	> 4 ore
	Applicabilità	min. + 5 C° / max + 35 C°
	Conservazione	12 mesi
	Messa in servizio	3 gg
	Conformità	pr EN 13888 Classe CG2
	Prestazioni finali	
	A 30 min.	< 2 gg. [EN 12808-5]
	A 240 min.	< 5 gg. [EN 12808-5]
	Resistenza ai raggi UV	Ottima
	Resist. acicli di gelo-disgelo	Compressione: > 30 Mpa EN 12808-3
		Flessione: > 3,5 Mpa EN 12808-3

Deformazione trasversale > 3 mm EN 12002

Resistenza alla abrasione	< 1000 mm3 12808-2
Pericolosità	NO, CEE 88/379

ART. 92. OPERE ESTERNE IN C.A.

Art. 92.1. Muretto esterno in c.a.

Realizzazione del muretto esterno compreso l'esecuzione della fondazione, il magrone di sottofondazione, la fornitura e messa in opera delle armature, le casseforme e tutto quanto altro necessario per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge 1086/1971 e nelle relative norme tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n° 1086.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate a m3, per le quantità effettivamente eseguite, secondo le corrispondenti voci di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

Conglomerato cementizio

Calcestruzzo per getti di fondazione e magroni di sottofondazione non armati realizzato con sabbia e cemento nelle proporzioni di 2,00 q.li di cemento 325 per m3 di sabbia pulita, granulometria 0 – 4 mm, dato in opera ben costipato e livellato, eseguito esclusi gli eventuali casseri. E' compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

Conglomerato cementizio in opera, per opere armate di fondazione o sottofondazione (plinti, travi rovesce, platee, basamenti, semplici di media grandezza) gettato con l'ausilio dei casseri, confezionato a norma di legge con cemento 325 e inerti a varie pezzature atte ad assicurare un assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del calcestruzzo, comprensivo di tutti gli oneri tra cui quelli di controllo previsti dalle vigenti norme; l'eventuale onere della pompa. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. Sono escluse: le casseforme e i ferri.

Impasto con RBk non inferiore a 250 kg/cm2.

Calcestruzzo per murature di spessore da 20 cm a 40 cm, gettato con l'ausiloio dei casseri e opportuna vibrazione, con resistenza caratteristica RBk ≥ 250 kg/cm2.

Fornitura, lavorazione e posa di ferro tondo per c.a. compresi tagli, sfridi e legature.

Fornitura e posa in opera di reti elettrosaldate in acciaio Feb32k ovvero Feb44k per cementi armati, compresi tagli, sovrapposizioni, sfridi e legature.

Casseforme in pannelli per getti in calcestruzzo, per murature in elevazione, compreso l'impiego di adeguato disarmante, con altezza netta dal piano di appoggio fino a 3,00 m e compreso il disarmo

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato apposito del D.M. applicativo dell'art. 21 della legge 5 novembre 1971, n° 1086. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività. Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163; essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

Specifiche tecniche

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato apposito del D.M. applicativo della legge 5 novembre 1971, n° 1086. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato apposito del D.M. applicativo della legge 5 novembre 1971, n° 1086.

ART. 93. STRUTTURE PREFABBRICATE

Art. 93.1. Elementi strutturali

Fornitura e posa in opera con qualsiasi mezzo di struttura prefabbricata in c.a. calcolata per una resistenza al fuoco R=120' costituito da:

- pilastri in c.a.v. sez. 60x60 cm. Fissati meccanicamente alle fondazioni in opera;
- travi ad I in c.a.p. costituenti l'orditura primaria di copertura;
- tegoli in c.a.p. costituenti l'orditura secondaria di copertura, vincolati meccanicamente;
- lucernari a shed con elemento verticale vetrato e falda inclinata cieca atta a supportare l'installazione di pannelli solari.

Pareti esterne

Fornitura e posa in opera di pannelli parete verticali coibentati in c.a.v. spess. cm. 20, finitura grigia liscia fondo cassero con disegno esterno realizzato con scuretti, completi di ferramenta per ancoraggio alla struttura portante, giunto maschio e femmina e coefficente di trasmittanza K=0.321 W/mq. Nei pannelli è prevista la predisposizione di fori per la realizzazione di porte/portoni/finestre.
I giunti orizzontali e verticali esterni saranno sigillati con mastice siliconico colorato.
Compreso il getto in cls debolmente armato (o elemento prefabbricato) per l'appoggio dei pannelli sul plinto di fondazione o il cordolo di collegamento.

Art. 93.2. Opere accessorie

Altresì compreso il trasporto, il montaggio, getto integrativo di inghisaggio dei pilastri nelle fondazioni, autorizzazioni e ogni altro onere ed assistenza per dare l'opera finita a regola d'arte.

ART. 94. SISTEMAZIONI A VERDE

Art. 94.1. Sistemazione a prato

Sistemazione a prato, vialetti e campi di aree destinate a verde pubblico, comprendente: la livellazione della terra vegetale con l'aggiunta di materiale per la correzione dell'aggregazione fisica, la frantumazione delle zolle, la concimazione e la semina di prato a verde.

Modalità di esecuzione

Per le aree destinate alla semina del manto vegetale l'Appaltatore, concordemente con le indicazioni fornite dal Direttore dei lavori, dovrà procedere alla somministrazione di soli concimi fosfatici e potassici previa pulizia e rastrellazione a mano. I concimi azotati potranno essere utilizzati solo a germinazione avvenuta. Si procederà inoltre alla livellazione della terra vegetale con l'aggiunta di materiale per la correzione dell'aggregazione fisica e la eventuale frantumazione delle zolle.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate a m2, per le quantità effettivamente lavorate, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.
Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

Semina di prati, eseguita mediante idonei mezzi, con uniforme distribuzione dei semi (nella quantità prescritta per metro quadrato) sul terreno appositamente preparato

In relazione alle caratteristiche dei vari terreni saranno impiegate le seguenti miscele :

Miscela n° 1 in terreni di natura calcarea

Miscela n° 2 in terreni di medio impasto-leggeri-fertili

Miscela n° 3 in terreni di medio impasto-argillo silicei-fertili

Miscela n° 4 in terreni pesanti-argillosi-freschi

Miscela n° 5 in terreni di medio impasto-in clima caldo e secco.

La quantità di semi da usare per ettaro è di 120 kg e le miscele da utilizzare sono indicate nel prospetto seguente:

MISCELA	1 (kg/ha)	2 (kg/ha)	3 (kg/ha)	4 (kg/ha)	5 (kg/ha)
Lolium Italicum	-	23	14	30	-
Arrhena T. Elatius	30	-	-	-	20
Dactylis Glomerata	3	25	14	12	-
Trisetum Flavescens	7	5	3	-	-
Festuca Pratensis	-	-	28	20	-
Festuca Ruera	10	7	9	6	-
Festuca Ovina	-	-	-	-	6
Festuca Hetereophilla	-	-	-	-	9
Phelum Fratense	-	7	7	12	-
Alopecurus Cristatus	-	-	-	-	3
Poa Pratensis	3	23	18	4	2
Agrostis Alea	-	6	4	4	-
Antoxanthum Odoratum	-	-	-	-	1
Bromus Erectus	-	-	-	-	15
Bromus Inermis	40	-	-	-	12
Trifolium Pratense	8	5	6	4	-
Trifolium Repens	-	7	4	-	-
Trifolium Hibridum	-	-	-	6	-
Medicago Lupolina	3	-	-	-	6
Onobrychis Sativa	-	-	-	-	40
Antillis Vulneraria	10	-	-	-	3
Lotus Cornicolatus	6	-	-	6	3
TOTALE	120	120	120	120	120

Art. 94.2. Telo Geotessile "tessuto non tessuto"

Lo strato di geotessile da stendere sul piano di posa del rilevato dovrà essere del tipo non tessuto in polipropilene .

Il geotessile dovrà essere del tipo “a filo continuo” , prodotto per estrusione del polimero .

Dovrà essere composto al 100% da polipropilene di prima scelta (con esclusione di fibre riciclate), agglomerato con la metodologia dell’agugliatura meccanica, al fine di evitare la termofusione dei fili costituenti la matrice del geotessile.

Non dovranno essere aggiunte, per la lavorazione, resine o altre sostanze collanti.

CARATTERISTICHE TECNICHE	POLIPROPILENE
Massa volumica (g/cm3)	0,90
Punto di rammollimento(K)	413
Punto di fusione (K)	443 ÷ 448
Punto di umidità % (al 65% di umidità relativa)	0,04
Resistenza a trazione (N/5 cm)	1900

Il geotessile dovrà essere imputrescibile, resistente ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si instaurano nel terreno, all’azione dei microrganismi ed essere antinquinante.

Dovrà essere fornito in opera in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione al modo d’impiego.

Il piano di stesa del geotessile dovrà essere perfettamente regolare.

Dovrà essere curata la giunzione dei teli mediante sovrapposizione di almeno 30 cm nei due sensi longitudinale e trasversale.

I teli non dovranno essere in alcun modo esposti al diretto passaggio dei mezzi di cantiere prima della loro totale copertura con materiale da rilevato per uno spessore di almeno 30 cm.

Art. 94.3. Terreno vegetale

Fornitura, stesa e spianamento di terra vegetale vagliata idonea alla formazione di tappeto erboso per zone destinate a giardini.

Modalità di esecuzione

Il terreno vegetale, privo di radici e di erbe infestanti, di cocci, di ciotolame ecc., sarà steso e modellato in opera a mano e con mezzi meccanici. L’Appaltatore è tenuto a fornire il materiale occorrente ed a rispettare, per la messa in opera, le indicazioni del progetto esecutivo e le prescrizioni fornite dal Direttore dei lavori in corso d’opera.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate a m3, per le quantità effettivamente lavorate, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d’arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni

contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Materiali e prodotti

Terreno vegetale steso e modellato in opera, privo di radici e di erbe infestanti, di cocci, di ciotolame ecc. a mano e con mezzi meccanici con fornitura di terreno.

Art. 94.4. Sistemi estensivi coperture piane

Fornitura e posa in opera del sistema multistrato verde pensile estensivo misto 70% talee sedum e 30% perenni o equivalente che dovrà essere costituito da feltro di accumulo e protezione meccanica, elemento di accumulo drenaggio e aerazione, telo filtrante e substrato, con i requisiti previsti dalla norma UNI 11235.

Caratteristiche del sistema:

spessore totale del sistema variabile da 10,5 cm a 14,5cm ± 5% con spessore di substrato comprensivo del coefficiente di compattazione variabile da 8 a 12 cm; peso a massima saturazione idrica del sistema esclusa vegetazione a 12 cm di substrato non superiore a 190 kg/m²; volume d'aria presente nel sistema a 10 cm di substrato a PF1 ≥ 34 l/m²; capacità di accumulo idrico del sistema a 10 cm di substrato non inferiore a 36 lt/m²; il coefficiente di deflusso del sistema secondo test FLL e certificato da istituti indipendenti (tipo TUV) dovrà essere: per spessore di substrato pari a 12 cm C ≤ 0,38 e per spessore di substrato pari a 8 cm C ≤ 0,45.

Caratteristiche dell'elemento drenante:

L' elemento drenante dovrà avere una conducibilità idraulica totale a 20kPa (secondo norma EN ISO 12958) a gradiente idraulico i = 1 non inferiore a 6,0 l/sm e a gradiente idraulico i = 0,01 non inferiore a 0,5 l/sm.

Fornitura, trasporto e posa in opera, compresi sfridi, sormonti e oneri ed utili d'impresa (Rif. Sp. substrato pari a 10 cm)

Fornitura e posa in opera di vegetazione di tipo estensivo:

70% della superficie totale a Tappezzante a Sedum in talee.

Per favorire la crescita omogenea di una vegetazione a Sedum si prevede la distribuzione di talee di Sedum di lunghezza variabile tra i 2-5 cm a seconda della varietà, in non meno di 4 specie diverse (esempio indicativo delle specie: Sedum album, Sedum reflexum, Sedum floriferum, Sedum sexangulare. La densità di posa dovrà essere calibrata per il raggiungimento dei requisiti minimi per l'idoneità al collaudo dell'opera a verde richiesti dalla norma UNI - 11235. Successivamente alla posa delle talee si dovrà provvedere alla leggera copertura con substrato in ragione di ca. 1,5 cm/m2.

30% della superficie totale a Tappezzanti erbacee perenni.

Per favorire la crescita omogenea di una vegetazione di erbacee perenni si prevede la posa di piantine in vasi da Ø 8 -10 cm. La densità di posa dovrà essere calibrata per il raggiungimento dei requisiti minimi per

l'idoneità al collaudo dell'opera a verde richiesti dalla norma UNI - 11235. Esempio indicativo di specie: Hypericum calycinum, Sedum spp, Iberis sempervirens, Tulbaghia violacea, Hermerocallis spp. ecc. A completamento dell'opera si prevede una prima irrigazione.
Per l'idoneità al collaudo delle opere a verde il sistema dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla norma UNI - 11235.

ART. 95. OPERE DI PREVENZIONE INCENDI

Art. 95.1. Porta antincendio in acciaio REI 60' – 90' – 120'

Porta antincendio ad uno o due battenti, costruita ed omologata secondo la norma UNI 9723, fornita e posta in opera. Sono compresi: il telaio in acciaio munito di zanche per fissaggio a muro; il battente con doppia maniglia, la serratura con chiave patent, il regolatore di sequenza, la guarnizione termoespandente, le cerniere con molla di richiamo, la targhetta identificativa, la verniciatura standard con mano di vernice epossidica, le opere murarie di fissaggio e l'eventuale visiva. Sono esclusi la ripresa dell'intonaco e la tinteggiatura. Classe di resistenza al fuoco REI 60' – 90' – 120'.
-120x210 cm anta zoppa senza maniglione: aule di chimica n.4
-90x210cm, anta unica senza maniglione: depositi n.6
Visiva
- 30x60 cm (eventuale).

Modalità di esecuzione
La posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti :
gli infissi collocati su propri controtelai e fissati con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate;
il giunto tra controtelaio e telaio fisso deve assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o ai carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre);
la posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire con l'ausilio di zanche sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli con immediata pulizia delle parti;
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.
Norme di misurazione

Le porte antincendio saranno valutate a numero, per le quantità effettivamente messe in opera. Nel prezzo fissato è compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle prescrizioni del progetto esecutivo ed alle indicazioni che saranno fornite dal Direttore dei lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Porte tagliafuoco REI 60' conformi norma UNI 9723 ad una o a due ante costituite da :

ante tamburate in lamiera zincata, coibentazione con materiali isolanti, senza battuta inferiore.

Dimensioni massime del foro muro a contatto con il telaio:

LxH = 900x2150 mm (dimensioni massime del foro muro a contatto con il telaio)
LxH = 1200x2150 mm (dimensioni massime del foro muro a contatto con il telaio)

Componenti

Telaio fisso e mobile:
- Angolare in profilato di lamiera di acciaio zincato e verniciato, zanche per il fissaggio al muro, giunti per l'assemblaggio in cantiere, distanziale inferiore avviatbile;

Pannellatura:
- Pannello opaco tamburato in lamiera di acciaio preverniciato, coibentazione con materiali isolanti per infissi tagliafuoco;
- Battente principale con doppia maniglia;

Visive e vetraggi:
Eventuale visiva; dimensioni 30x60 cm.
Vetri tagliafuoco REI 60' (Scheda 11.2.1).

Serratura:
- Tipo Yale;
- Elettroserratura gestita da impianto di contraollo accessi;
- Serratura per vie di fuga – Abilitazione e disabilitazione della maniglia esterna tramite chiave.

rostro di tenuta nella battuta delle ante sul lato cerniere;

Cerniere:
- In acciaio zincato, con molla di richiamo, con boccole antiusura omologate per porte tagliafuoco; preselettore di chiusura;

Maniglia:
Antinfortunistica in nylon con anima in acciaio per porte tagliafuoco, completa di placche con foro per cilindro ed inserti per chiave tipo patent;

Maniglione:
Antipanico con doppia scatola in materiale plastico e barra in acciaio plastificato colorato
n° 4 cerniere di cui una per anta a molla per l'autochiusura ed una dotata di sfere reggispinta e viti per la registrazione verticale;

Chiudiporta:
- Aereo a pignone e cremagliera – corpo e carter in alluminio, braccio in acciaio con arresto e fusibile per porte tagliafuoco, valvola di regolazione della velocità di chiusura;

Regolatore di chiusura:
- Aereo, abbinato al chiudiporta, per garantire la giusta sequenza di chiusura;

Rinforzi interni nelle ante:
- quale predisposizione per l'eventuale montaggio di chiudiporta e maniglioni antipanico;

Paletto:
- Tipo ad incasso nel montante della porta, sbloccabile con maniglione (nelle porte 90+30 si intende montato sull'anta da 30);
- Tipo ad incasso nel montante della porta, sbloccabile manualmente (nelle porte 90+30 si intende montato sull'anta da 30);

Eletromagnete:
- Montato a parete;

Montato a parete (anta grande) e a pavimento (anta piccola).

Guarnizioni:
Termoespandenti inserite in apposito canale del telaio nella controbattuta dell'anta secondaria e nel lato inferiore delle ante, per porte tagliafuoco;

Fermoporta:
- Fermoporta abbinato al chiudiporta.
Verniciatura:
- Con resine epossidiche termoindurite; finitura antigraffio goffrata, colorazione RAL secondo le prescrizioni di progetto o le richieste della Direzione Lavori.

Targhetta di contrassegno con elementi di riferimento applicata in battuta dell'anta principale.

Specifiche tecniche

Dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni si intende che devono rispondere in generale alle norme UNI e quindi :

per l'isolamento acustico alla norma UNI 8204;

per la resistenza meccanica alle norme UNI 9158 ed EN 107;

per le tolleranze dimensionali alla norma UNI EN 25;

per la planarità alla norma UNI EN 24;

per la resistenza all'urto corpo molle alla norma UNI 8200;

per la resistenza al fuoco (misurata secondo la norma UNI 9723);

per resistenza al calore per irraggiamento alla norma UNI 8328.

Modalità delle prove

Il Direttore dei lavori 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.

Requisiti di accettazione dei materiali e dei componenti

Porte certificate REI secondo la norma UNI 9723 e omologate in accordo al D.M 14.12.93, dovranno essere corredate di una marchiatura di identificazione del prodotto, applicata in battuta sull'anta, secondo la norma stessa UNI 9723 ed il D.M 14.12.93.

Art. 95.2. Finestra interna antincendio in acciaio REI 60' – 90' – 120'

Infisso antincendio, costruito ed omologato secondo la norma UNI 9723, fornito e posta in opera. Sono compresi: il telaio in acciaio munito di zanche per fissaggio a muro; la guarnizione termoespandente, la targhetta identificativa, la verniciatura standard con mano di vernice epossidica, le opere murarie di fissaggio. Sono esclusi la ripresa dell'intonaco e la tinteggiatura. Classe di resistenza al fuoco REI 60' – 90' – 120'.

Modalità di esecuzione

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

gli infissi collocati su propri controtelai e fissati con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate;

il giunto tra controtelaio e telaio fisso deve assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;

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

la posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire con l'ausilio di zanche sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli con immediata pulizia delle parti;

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.

Norme di misurazione

Le porte e infissi in genere, antincendio saranno valutate a numero, per le quantità effettivamente messe in opera. Nel prezzo fissato è compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle prescrizioni del progetto esecutivo ed alle indicazioni che saranno fornite dal Direttore dei lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Infisso tagliafuoco REI 60' – 90' – 120' conforme alla norma UNI 9723 in acciaio zincata.

- Dimensioni: 110x110 cm

Componenti

Telaio fisso:

- Angolare in profilato di lamiera di acciaio zincato e verniciato, zanche per il fissaggio al muro, giunti per l'assemblaggio in cantiere, distanziale inferiore avviatbile;

Vetraggi:

Vetri tagliafuoco REI 60' (Scheda 11.2.1).

tipo patent;

Guarnizioni:

Termoespandenti inserite in apposito canale del telaio nella controbattuta dell'anta secondaria e nel lato inferiore delle ante, per porte tagliafuoco;

Verniciatura:

- Con resine epossidiche termoindurite; finitura antigraffio goffrata, colorazione RAL secondo le prescrizioni di progetto o le richieste della Direzione Lavori.

Targhetta di contrassegno con elementi di riferimento applicata.

Specifiche tecniche

Dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni si intende che devono rispondere in generale alla UNI 7979 e quindi :

per l'isolamento acustico alla norma UNI 8204;

per tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento alle norme UNI EN 86, 42 e 77;

per la resistenza meccanica alle norme UNI 9158 ed EN 107;

per le tolleranze dimensionali alla norma UNI EN 25;

per la planarità alla norma UNI EN 24;

per la resistenza all'urto corpo molle alla norma UNI 8200;

per la resistenza al fuoco (misurata secondo la norma UNI 9723);

per resistenza al calore per irraggiamento alla norma UNI 8328.

Modalità delle prove

Il Direttore dei lavori eseguirà controlli orientativi circa le 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.

Requisiti di accettazione dei materiali e dei componenti

Infissi certificati REI secondo la norma UNI 9723 e omologati in accordo al D.M 14.12.93, dovranno essere corredate di una marchiatura di identificazione del prodotto secondo la norma stessa UNI 9723 ed il D.M 14.12.93.

Art. 95.3. Vetri certificati REI 60' – 90' – 120'

Fornitura e posa in opera di vetri certificati REI 60' – 90' – 120'.

I sigillanti impiegati per la posa in opera a complemento delle porte tagliafuoco REI 60' dovranno essere mastici siliconici speciali termoresistenti.

Modalità di esecuzione

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

Norme di misurazione

I vetri antincendio saranno valutati a metro quadro, per le quantità effettivamente messe in opera. Nel prezzo fissato è compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle prescrizioni del progetto esecutivo ed alle indicazioni che saranno fornite dal Direttore dei lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Vetri tagliafuoco completamente trasparenti, spessori adeguati, formati da lastre di vetro intercalati da gel a base di silicati trasparenti termoespandenti resistenti ai raggi UV di resistenza REI 60'.

Specifiche tecniche

I vetri piani saranno del tipo semplice, con spessori dai 3 ai 12 mm. (lo spessore sarà misurato in base alla media aritmetica degli spessori rilevati al centro dei quattro lati della lastra) e tolleranze indicate dalle norme UNI EN 572-1-7, mentre per le caratteristiche dei materiali dovranno essere osservate le specifiche riportate nella norma UNI 7440 ed i relativi metodi riportati dalla norma stessa per l'effettuazione delle prove e dei controlli sulle lastre di vetro.

I vetri stratificati, costituiti da vetri e cristalli temperati dovranno rispondere alle caratteristiche indicate dalle suddette norme e saranno composti da una o più lastre di vario spessore, separate da fogli di PVB (polivinilbutirrale) o simili.

Art. 95.4. Accessori per porte antincendio

Fornitura e posa in opera di accessori per porte antincendio da conteggiare come sovrapprezzo per ciascun battente su cui e' installato l'accessorio. Sono compresi oltre alla fornitura: l'installazione; le eventuali opere murarie. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. Sono esclusi i collegamenti elettrici.

Modalità di esecuzione

Tutti gli accessori dovranno essere installati in conformità a quanto previsto dal produttore, indicato dal progetto esecutivo o disposto dalla Direzione dei lavori in corso d'opera.

Norme di misurazione

Gli accessori saranno valutati a numero, per le quantità effettivamente messe in opera. Nel prezzo fissato è compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle prescrizioni del progetto esecutivo ed alle indicazioni che saranno fornite dal Direttore dei lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Elettromagnete con fissaggio a parete e pulsante di sblocco manuale con involucro in materiale plastico di colore bianco, ancora composta da piattello in ferro nichelato e zoccolo snodato in nylon nero, alimentazione 24V d.c., assorbimento 66.7 mA, forza di tenuta 600 N, marcatura CE, grado IP 20.

Chiudi porta aereo idraulico per porte antincendio, a pignone e cremagliera, corpo e carter in alluminio, braccio in acciaio, valvola di sovraccarico.

Serratura con cilindro Yale.

Regolatore di sequenza per porta a due ante con chiusura a battenti per la corretta chiusura automatica della anta secondaria, prima di quella principale, per evitare l' accavallamento.

ART. 96. OPERE PROVVISIONALI

Art. 96.1. Recinzione in rete metallica

Fornitura e posa in opera di recinzione in rete metallica in filo di ferro plastificata, inclusi i paletti, tiranti e puntoni d'angolo in ferro plastificato posti ad un interasse minimo di 2.00 mt, comprese le assistenze murarie nonché quanto altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Modalità di esecuzione

La recinzione in rete metallica zincata sarà eseguita con le seguenti modalità:

sistemazione, su appositi capisaldi, dei fili guida per il corretto e preciso allineamento dei montanti della recinzione;

messa in opera, con fissaggi provvisori, dei montanti;

messa in opera dei pannelli di rete avendo cura di effettuare una corretta tesatura della superficie nonché la legatura ai tenditori con filo di ferro zincato di sezione adeguata.

Materiali e prodotti

Recinzione - Rete metallica in filo di ferro plastificata, in pannelli di dimensioni 25,00 x 2,00 m.

Montanti, paletti – Ferro plastificato.

Controventi - Ferro plastificato - angolari a lati disuguali.

ART. 97. NOLI E TRASPORTI

Art. 97.1. Nolo di struttura metallica

Ponteggio tubolare di facciata completo in opera, (a norma di legge) compresi trasporto, montaggio e smontaggio, di difficoltà e locazione normane, di disegno tecnico del progetto fino a 20 M di altezza e per uno sviluppo fino a mq. 200 incluso l'approntamento di un piano di lavoro e di un sottopiano di protezione, completo di scale di risalita con botole , controventi e ancoraggi, distanziatori, basette, impianto di massa a terra e impianto di segnalazione notturna (se necessario) misurato in protezione sul piano parallelo alla facciata, per lavori in economia o restauri.

Completo di rete di protezione tipo zanzariera legata ogni piano al ponteggio esistente, completa in opera compreso montaggio e smontaggio.

Modalità di esecuzione

Tutti i ponteggi e le strutture provvisorie di lavoro dovranno essere realizzati in completa conformità con la normativa vigente per tali opere e nel rispetto delle norme antinfortunistiche. In particolare i ponteggi metallici dovranno rispondere alle seguenti specifiche :

tutte le strutture di questo tipo con altezze superiori ai 20 mt dovranno essere realizzate sulla base di un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato;

il montaggio di tali elementi sarà effettuato da personale specializzato;

gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, appoggi) dovranno essere contrassegnati con il marchio del costruttore;

sia la struttura nella sua interezza che le singole parti dovranno avere adeguata certificazione ministeriale;

tutte le aste di sostegno dovranno essere in profilati senza saldatura;

la base di ciascun montante dovrà essere costituita da una piastra di area 18 volte superiore all'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;

il ponteggio dovrà essere munito di controventature longitudinali e trasversali in grado di resistere a sollecitazioni sia a compressione che a trazione;

il tavolato dovrà essere aderente alla facciata senza spazi o distacchi delle singole parti superiori a 0,20 mt;

dovranno essere verificati tutti i giunti tra i vari elementi, il fissaggio delle tavole dell'impalcato, le protezioni per il battitacco, i corrimano e le eventuali mantovane o reti antidetriti;

sarà previsto il montaggio e lo smontaggio della rete di protezione tipo zanzariera.

Norme di misurazione

Le opere saranno valutate a m2, per le quantità effettivamente eseguite, secondo la corrispondente voce di elenco prezzi.

Nel prezzo fissato deve ritenersi, dunque, compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti

Struttura metallica composta da telai prefabbricati in acciaio.

Rete di protezione tipo zanzariera legata ogni piano al ponteggio esistente.

Prescrizioni particolari

La Provincia si riserva la facoltà di utilizzare, a sua insindacabile decisione, direttamente o tramite propri concessionari i ponteggi di cantiere di cui alla Voce 13.2.1 e corrispondente Scheda 13.2.1 del presente Capitolato per collocarvi impianti pubblicitari, anche illuminati, di dimensioni adeguate, senza che l'Appaltatore possa pretendere rimborsi o compensi di sorta per tale utilizzo. L'Appaltatore è tenuto a fornire alla Provincia o al concessionario della Provincia stessa le indicazioni necessarie per la collocazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza del cantiere. Resta a carico della Provincia o del concessionario la spesa per i consumi di energia elettrica e le spese per l'installazione e la rimozione degli impianti e quelli a tali attività strettamente inerenti. L'Appaltatore non potrà utilizzare i sudetti spazi per esporre pubblicità, salvo quella obbligatoria per legge o per prescrizione del presente capitolate.

Art. 97.2. Trasporto a discarica autorizzata

Carico e tasporto a discarica autorizzata, qualunque mezzo a trazione meccanica di materiale di risulta da scavi, demolizioni o sgomberi di qualunque natura e specie, anche se bagnato anche oltre 5 Km dal cantiere.

Per l'esecuzione dei lavori di rimozione dei materiali contenenti amianto si farà riferimento a quanto indicato nel predisposto Piano di Sicurezza e Coordinamento e, per quanto in esso eventualmente non riportato, a tutta la normativa vigente in materia.

Del tipo 2A che dovrà vidimare copia del formulario d'identificazione del rifiuto trasportato secondo le norma vigenti, di materiale proveniente da demolizioni e scavi, anche se bagnato compreso il carico eseguito con mezzi meccanici o a mano e il successivo scarico, compreso il carico effettuato da pale meccaniche.

ART. 98. SEGNALETICA ORIZZONTALE, VERTICALE E COMPLEMENTARE

Art. 98.1. Generalità

La segnaletica da utilizzare deve soddisfare precise richieste comportamentali e prestazionali in funzione della sua collocazione.

Le attrezzature ed i mezzi di proprietà delle ditte devono possedere idonee caratteristiche e requisiti in linea con le più recenti tecnologie e con ogni norma legislativa e regolamentare avente comunque attinenza.

I mezzi devono inoltre essere tutti omologati dalla Motorizzazione Civile secondo le vigenti Norme del Nuovo Codice della Strada.

Al fine di soddisfare gli adempimenti al D.M. 30/12/1997, inerenti il sistema di garanzia della qualità per le imprese autorizzate alla costruzione di segnaletica stradale verticale:

1. Le imprese costruttrici di segnaletica stradale verticale devono essere in possesso dei requisiti previsti dall'art.45, comma 8, del decreto legislativo 30 aprile 1992 n.285; devono inoltre adottare un sistema di garanzia della qualità rispondente ai criteri ed alle prescrizioni contenute nelle norme europee internazionali UNI EN 9001/2, e deve essere certificato da un organismo accreditato ai sensi delle norme della serie UNI EN 45000.

2. Le imprese di cui sopra devono altresì possedere la certificazione di conformità dei segnali finiti ai sensi delle circolari n.3652 del 17.06.98 e n.1344 del 11.03.99 e successive modifiche.

3. L'Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale, avvalendosi, quando ritenuto necessario, del parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, può prescrivere alle imprese interessate adeguamenti o modifiche al sistema di garanzia della qualità adottato anche per uniformare i comportamenti dei vari costruttori di segnali.

L'Impresa dovrà provvedere, senza alcun compenso speciale, ad allestire tutte le opere di difesa, mediante sbarramenti o segnalazioni in corrispondenza dei lavori, di interruzioni o di ingombri sia in sede stradale che fuori, da attuarsi con cavalletti, fanali, nonchè con i segnali prescritti dal Nuovo Codice della Strada approvato con D.L. 30.4.1992 n. 285 e dal relativo Regolamento di esecuzione ed attuazione, approvato con D.P.R. 16.12.1992 n.495, dal D.P.R. n.610 del 16.09.96 e dalla circolare del Ministro LL.PP. n.2900 del 20.11.1993.

Dovrà pure provvedere ai ripari ed alle armature degli scavi, ed in genere a tutte le opere provvisionali necessarie alla sicurezza degli addetti ai lavori e dei terzi.

In particolare l'Impresa, nell'esecuzione dei lavori, dovrà attenersi a quanto previsto dalla Circolare n.2357 emanata il 16-5-1996 dal Ministero dei LL.PP. (Pubblicata nella G.U. n.125 del 30-5-1996) in materia di fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale.

Tali provvedimenti devono essere presi sempre a cura ed iniziativa dell'Impresa, ritenendosi impliciti negli ordini di esecuzione dei singoli lavori.

Quando le opere di difesa fossero tali da turbare il regolare svolgimento della viabilità, prima di iniziare i lavori stessi, dovranno essere presi gli opportuni accordi in merito con la Direzione dei Lavori; nei casi di urgenza pero', l'Impresa ha espresso obbligo di prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica, avvertendo immediatamente di ciò la Direzione dei Lavori.

L'Impresa non avrà mai diritto a compensi addizionali ai prezzi di contratto qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori, ne` potrà valere titolo di compenso ed indennizzo per non concessa limitazione o sospensione del traffico di una strada o tratto di strada, restando riservata alla Direzione dei Lavori la facoltà di apprezzamento di tale necessità.

Art. 98.2. Qualità e provenienza dei materiali

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati.

Art. 98.3. Segnaletica verticale

Tutti i segnali devono essere rispondenti ai tipi, dimensioni e misure prescritte dal Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada approvato con D.P.R. 16 Dicembre 1992 n.495 e successive modifiche di cui al D.P.R. n.610 del 16/09/96 ed in ogni caso alle norme in vigore al momento dell'esecuzione dei lavori.

Dovrà essere attestata la conformità delle proprie attrezzature o di quelle in possesso della ditta che provvederà alla costruzione dei segnali, come prescritto dall'art.194 del D.P.R. 495 del 16/12/1992.

Le prescrizioni tecniche relative alle pellicole rifrangenti si intendono soddisfatte qualora i materiali forniti dalla ditta produttrice risultino sopportare, con esito positivo, tutte le analisi e prove di laboratorio prescritte nel presente capitolato.

Art. 98.4. Segnaletica orizzontale

Le segnalazioni orizzontali saranno costituite da strisce longitudinali, strisce trasversali ed altri segni come indicato all'art. 40 del nuovo Codice della Strada ed all'art.137 del Regolamento di attuazione.

Art. 98.5. Pitture (vernici)

Saranno del tipo rifrangente premiscelato contenente sfere di vetro inserite durante il processo di fabbricazione.

Art. 98.6. Prove dei materiali – Certificati

Per poter essere autorizzata ad impiegare i vari tipi di materiali (pellicole, semilavorati in ferro ed in alluminio, catadiottri, vernici, ecc.) prescritti dal presente Capitolato Speciale, l'Impresa dovrà esibire prima dell'impiego al Direttore dei Lavori per ogni categoria di lavoro, i relativi certificati di qualità ed altri certificati rilasciati da un Laboratorio Ufficiale che verranno richiesti dal Direttore stesso.
Tali certificati dovranno contenere i dati relativi alla provenienza ed alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonche' i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o fornitura.

Art. 98.7. Prove dei materiali

In relazione a quanto prescritto nel precedente articolo circa le qualità e le caratteristiche dei materiali, per la loro accettazione l'Impresa e' obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio dei campioni ai Laboratori Ufficiali indicati dalla Stazione appaltante, nonche' a tutte le spese per le relative prove.
I campioni saranno prelevati in contraddittorio, anche presso gli stabilimenti di produzione per cui l'Impresa si impegna a garantire l'accesso presso detti stabilimenti ed a fornire l'assistenza necessaria.
Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nell'Ufficio Compartimentale, previa apposizione di sigillo o firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi piu' adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

Art. 98.8. Supporti in lamiera

I segnali saranno costituiti in lamiera di ferro di prima scelta, dello spessore non inferiore a 10/10 di millimetro o in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% dello spessore non inferiore a 25/10 di millimetro (per dischi, triangoli, frecce e targhe di superficie compresa entro i 5 metri quadrati) e dello spessore di 30/10 di millimetri per targhe superiori ai metri quadrati 5 di superficie.

<u>Rinforzo perimetrale</u>

Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro da una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola delle dimensioni non inferiori a centimetri 1,5;

Traverse di rinforzo e di collegamento

Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di metri quadrati 1,50, i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento piegate ad U dello sviluppo di centimetri 15, saldate al cartello nella misura e della larghezza necessaria.

Traverse intelaiature

Dove necessario sono prescritte per i cartelli di grandi dimensioni traverse in ferro zincate ad U di collegamento tra i vari sostegni.

Tali traverse dovranno essere complete di staffe d attacchi a morsetto per il collegamento, con bulloni in acciaio inox nella quantità necessaria, le dimensioni della sezione della traversa saranno di millimetri 50x23, spessore di millimetri 5, e la lunghezza quella prescritta per i singoli cartelli.

La verniciatura di traverse, staffe, attacchi e bulloni dovrà essere eseguita come per i sostegni.

La zincatura delle traverse dovrà essere conforme alle Norme C.E.I. 7 - fascicolo 239 (1968) sul controllo della zincatura.

Congiunzioni diverse pannelli costituenti i cartelli di grandi dimensioni

Qualora i segnali siano costituiti da due o piu' pannelli, congiunti, questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari anticorodal da millimetri 20x20, spessore millimetri 3, opportunamente forati e muniti di un numero di bulloncini in acciaio inox da 1/4 x 15 sufficienti ad ottenere un perfetto assestamento dei lembi dei pannelli.

Trattamento lamiere (preparazione del grezzo e verniciatura)

La lamiera di ferro dovrà essere prima decapata e quindi fosfotizzata mediante procedimento di bondrizzazione al fine di ottenere sulle superfici della lamiera stessa uno strato di cristalli salini protettivi ancorati per la successiva verniciatura.

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

Il grezzo dopo aver subito i suddetti processi di preparazione, dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti, secondo il tipo di metallo.

La cottura della vernice sarà eseguita a forno e dovrà raggiungere una temperatura di 140 gradi.

Il resto e la scatolatura dei cartelli verrà rifinito in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico.

Art. 98.9. Attacchi

Ad evitare forature tutti i segnali dovranno essere muniti di attacchi standard (per l'adattamento ai sostegni in ferro tubolare diam. mm. 48, 60, 90), ottenuto mediante fissaggio elettrico sul retro di corsoio a

"C" della lunghezza minima di 22 centimetri, oppure sarà ricavato (nel caso di cartelli rinforzati e composti di pannelli multipli) direttamente sulle traverse di rinforzo ad U.

Tali attacchi dovranno essere completati da opportune staffe in acciaio zincato corredate di relativa bulloneria pure zincata.

Art. 98.10. Sostegni

I sostegni per i segnali verticali, portali esclusi, saranno in ferro tubolare diam mm. 60, 90 chiusi alla sommità e, previo decapaggio del grezzo, dovranno essere zincati conformemente alle norme U.N.I. 5101 e ASTM 123, ed eventualmente verniciati con doppia mano di idonea vernice sintetica opaca in tinta neutra della gradazione prescritta dalla Direzione dei Lavori.

Detti sostegni comprese le staffe di ancoraggio del palo di basamento, dovranno pesare rispettivamente per i due diametri sopra citati non meno di 4,2 e 8,00 Kg/m.

Previo parere della Direzione dei Lavori, il diametro inferiore sarà utilizzato per i cartelli triangolari, circolari e quadrati di superficie inferiore a metri quadrati 0,8, mentre il diametro maggiore sarà utilizzato per i cartelli a maggiore superficie.

Il dimensionamento dei sostegni dei grandi cartelli e la loro eventuale controventatura dovrà essere oggetto di calcolo statico.

Art. 98.11. Fondazioni e posa in opera

La posa della segnaletica verticale dovrà essere eseguita installando sostegni su apposito basamento delle dimensioni minime di cm. 30x30x50 di altezza in conglomerato cementizio dosato a quintali 2,5 di cemento tipo 325 per metro cubo di miscela intera granulometricamente corretta.

Il basamento dovrà essere opportunamente aumentato per i cartelli di maggiori dimensioni.

Le dimensioni maggiori saranno determinate tenendo presente che gli impianti dovranno resistere ad una velocità massima del vento di Km. 150/ora.

Resta inteso che tale maggiorazione e' già compresa nel prezzo della posa in opera.

L'Impresa dovrà curare in modo particolare la sigillatura dei montanti nei rispettivi basamenti prendendo tutte le opportune precauzioni atte ad evitare collegamenti non rigidi, non allineati e pali non perfettamente a piombo.

I segnali dovranno essere installati in modo da essere situati alla giusta distanza e posizione agli effetti della viabilità e della regolarità del traffico seguendo il progetto redatto approvato dalla Direzione dei Lavori.

Il giudizio sulla esattezza di tale posizione e' riservata in modo insindacabile dalla Direzione dei Lavori e saranno ed esclusivo carico e spese dell'appaltatore ogni operazione relativa allo spostamento dei segnali giudicati non correttamente posati.

Art. 98.12. Segnaletica orizzontale in vernice

La segnaletica orizzontale in vernice sarà eseguita con apposita attrezzatura traccialinee a spruzzo semovente.

I bordi delle striscie, linee arresto, zebrature scritte, ecc., dovranno risultare nitidi e la superficie verniciata uniformemente coperta.

Le striscie orizzontali dovranno risultare perfettamente allineate con l'asse della strada.

Art. 98.13. Prove ed accertamenti

Le vernici che saranno adoperate per l'esecuzione della segnaletica orizzontale dovranno essere accompagnate da una dichiarazione delle caratteristiche dalla quale dovranno risultare, peso per litro a 25° C, il tempo di essicazione, viscosità, percentuale di pigmento, percentuale di non volatile, peso di cromato di piombo o del biossido di titanio per altro di pittura gialla o bianca rispettivamente percentuale in peso delle sfere e percentuale di sfere rotonde, tipo di solvente da usarsi per diluire e quantità raccomandata l'applicazione della pittura e ogni altro requisito tecnico descritto nei precedenti articoli.

Le pitture acquistate dovranno soddisfare i requisiti esplicitamente elencati nel successivo paragrafo 2 ed essere conformi alla dichiarazione delle caratteristiche fornite al venditore entro le tolleranze appresso indicate.

Qualora la vernice non risulta conforme ad una o piu' caratteristiche richieste, l'Amministrazione, a suo insindacabile giudizio, potrà imporre al fornitore la sostituzione a sua cura e spese, comprese quelle di maneggiamento e trasporto con altra vernice idonea.

I contenitori prescelti per la prova dovranno risultare ermeticamente chiusi e dovranno essere etichettati con i dati necessari a identificare univocamente il campione.

Sull’etichetta si dovranno annotare i seguenti dati.

Descrizione;

Ditta produttrice;

Data di fabbricazione;

Numerosità e caratteristiche della partita;

Contrassegno;

Luogo del prelievo;

Data del prelievo;

Firme degli incaricati.

Per le varie caratteristiche sono ammesse le seguenti tolleranze massime, superanti le quali verrà rifiutata la vernice:

- viscosità: un intervallo di 5 unità Krebs rispetto al valore dichiarato dal venditore nella dichiarazione delle caratteristiche, il quale valore dovrà essere peraltro compreso entro limiti dell'articolo 10 paragrafo f).

- peso per litro: chilogrammi 0,03 in piu' od in meno di quanto indicato dall'articolo 10 del paragrafo b) ultimo capoverso.

Nessuna tolleranza e' invece ammessa per i limiti indicati nell'articolo 10 per il tempo di essiccazione, la percentuale di sfere di vetro, il residuo volatile ed il contenuto di pigmento.

Art. 98.14. Caratteristiche generali delle vernici

La vernice da impiegare dovrà essere del tipo rifrangente premiscelato e cioe' contenere sfere di vetro mescolato durante il processo di fabbricazione cosi' che dopo l'essicamento e successiva esposizione delle sfere di vetro dovute all'usura dello strato superficiale di vernice stessa sullo spartitraffico svolga effettivamente efficiente funzione di guida nelle ore notturne agli autoveicoli, sotto l'azione della luce dei fari.

Per ottenere valori di retroriflessione RL maggiori di quelli normalmente rilevabili, si può procedere alla post spruzzatura delle perline aventi la stessa granulometria descritta al punto b) seguente.

Condizioni di stabilità

Per la vernice bianca il pigmento colorato sarà costituito da biossido di titanio con o senza aggiunta di zinco, per quella gialla da cromato di piombo.

Il liquido pertanto deve essere del tipo oleo-resinoso con parte resinosa sintetica; il fornitore dovrà indicare i solventi e gli essiccanti contenuti nella vernice.

La vernice dovrà essere omogenea, ben macinata e di consistenza liscia ed uniforme, non dovrà fare crosta ne' diventare gelatinosa od inspessirsi.

La vernice dovrà consentire la miscelazione nel recipiente contenitore senza difficoltà mediante l'uso di una spatola a dimostrare le caratteristiche desiderate, in ogni momento entro sei mesi dalla data di consegna.

La vernice non dovrà assorbire grassi, olii ed altre sostanze tali da causare la formazione di macchie di nessun tipo e la sua composizione chimica dovrà essere tale che, anche durante i mesi estivi, anche se applicata su pavimentazione bituminosa, non dovrà presentare traccia di inquinamento da sostanze bituminose.

Il potere coprente della vernice deve essere compreso tra 1,2 e 1,5 mq/kg. (ASTM D 1738); ed il peso suo specifico non dovrà essere inferiore a Kg. 1,50 per litro a 25° C (ASTM D 1473).

<u>Caratteristiche delle sfere di vetro</u>

Le sfere di vetro dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità e di bolle d'aria e, almeno per il 90% del peso totale dovranno avere forma sferica con esclusione di elementi ovali, e non dovranno essere saldate insieme.

L'indice di rifrazione non dovrà essere inferiore ad 1,50 determinato secondo il metodo indicato nella norma UNI 9394-89.

Le sfere non dovranno subire alcuna alterazione all'azione di soluzioni acide saponate a ph 5-5,3 e di soluzione normale di cloruro di calcio e di sodio.

La percentuale in peso delle sfere contenute in ogni chilogrammo di vernice prescelta dovrà essere compresa tra il 30 ed il 40%.

Le sfere di vetro (premiscelato) dovranno soddisfare complessivamente alle seguenti caratteristiche granulometriche:

Setaccio A.S.T.M.		% in peso
Perline passanti per il setaccio n.70	:	100%
Perline passanti per il setaccio n.140	:	15-55%
Perline passanti per il setaccio n.230	:	0-10%

Idoneità di applicazione

La vernice dovrà essere adatta per essere applicata sulla pavimentazione stradale con le normali macchine spruzzatrici e dovrà produrre una linea consistente e piena della larghezza richiesta.

Potrà essere consentita l'aggiunta di piccole quantità di diluente fino al massimo del 4% in peso.

Quantità di vernice da impiegare e tempo di essiccamento

La quantità di vernice, applicata a mezzo delle normali macchine spruzzatrici sulla superficie di una pavimentazione bituminosa, in condizioni normali, dovrà essere non inferiore a chilogrammi 0,100 per metro lineare di striscia larga centimetri 12 e di chilogrammi 1,00 per superfici variabili di mq. 1,3 e 1,4.

In conseguenza della diversa regolarità della pavimentazione ed alla temperatura dell'aria tra i 15° C e 40° C e umidità relativa non superiore al 70%, la vernice applicata dovrà asciugarsi sufficientemente entro 30-40 minuti dell'applicazione; trascorso tale periodo di tempo le vernici non dovranno staccarsi, deformarsi o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

Il tempo di essiccamento sarà anche controllato in laboratorio secondo le norme A.S.T.M. D/711-35.

Viscosità

La vernice nello stato in cui viene applicata, dovrà avere una consistenza tale da poter essere agevolmente spruzzata con la macchina traccialinee; tale consistenza, misurata allo stormer viscosimiter a 25° C espressa in umidità Krebs sarà compresa tra 70 e 90 (A.S.T.M. D 562).

Colore

La vernice dovrà essere conforme al bianco o al giallo richiesto.

La determinazione del colore sarà fatta in laboratorio dopo l'essicamento della stessa per 24 ore.

La vernice non dovrà contenere alcuno elemento colorante organico e non dovrà scolorire al sole.

Quella bianca dovrà possedere un fattore di riflessione pari almeno al 75% relativo all'ossido di magnesio, accertata mediante opportuna attrezzatura.

Il colore dovrà conservare nel tempo, dopo l'applicazione, l'accertamento di tali conservazioni che potrà essere richiesto dalla Stazione Appaltante in qualunque tempo prima del collaudo e che potrà determinarsi con opportuni metodi di laboratorio.

Veicolo

Il residuo non volatile sarà compreso tra il 65% ed il 75% in peso sia per la vernice bianca che per quella gialla.

Contenuto di pigmenti

La pittura dovrà contenere pigmenti inorganici che abbiano una ottima stabilità all'azione dei raggi UV, una elevata resistenza agli agenti atmosferici e una limitata propensione all'assorbimento e alla ritenzione dello sporco.

I pigmenti contenuti nella pittura dovranno essere compresi tra il 35 ed il 45 % in peso (FTMS 141a-4021.1).

Contenuto di pigmenti nobili

Il contenuto di biossido di titanio (pittura bianca) non dovrà essere inferiore al 14% in peso e quello cromato di piombo (vernice gialla) non inferiore al 12% in peso.

Resistenza ai lubrificanti e carburanti

La pittura dovrà resistere all'azione lubrificante e carburante di ogni tipo e risultare insolubile ed inattaccabile alla loro azione.

Prova di rugosità su strada

Le prove di rugosità potranno essere eseguite su strade nuove in un periodo tra il 10^ ed il 30^ giorno dalla apertura del traffico stradale.

Le misure saranno effettuate con apparecchio Skid Tester ed il coefficiente ottenuto secondo le modalità d'uso previste dal R.D.L. inglese, non dovrà abbassarsi al di sotto del 75% di quello che presenta pavimentazioni non verniciate nelle immediate vicinanze della zona ricoperta con pitture; in ogni caso il valore assoluto non dovrà essere minore di 45 (quarantacinque).

Art. 98.15. Norme generali di valutazione dei lavori e delle forniture

Le quantità dei lavori e delle forniture saranno determinate con metodi geometrici, a numero od a peso, in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi.

I lavori saranno liquidati in base alle misure di controllo, rilevate dagli incaricati.

Nel caso che dalle misure di controllo risultassero dimensioni minori di quelle prescritte dalla D.L. sara` in facoltà insindacabile della D.L. ordinare la rimozione della segnaletica e la loro sostituzione a cura e spese del Cottimista.

Le misure saranno eseguite in contraddittorio, mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori, e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati della Direzione dei Lavori e dall'Impresa.

Resta sempre salva, in ogni caso, la possibilità di verifica e di rettifica in occasione della visita per la redazione del certificato di regolare esecuzione.

Art. 98.16. Segnaletica verticale

La valutazione della segnaletica verticale sarà effettuata a numero o superficie secondo quanto indicato nei singoli articoli di elenco.

Qualora le targhe di indicazione o di preavviso vengano realizzate mediante composizione di vari pannelli, la valutazione sarà effettuata applicando il relativo prezzo ai singoli pannelli.

Le dimensioni dei cartelli devono essere in ogni caso conformi a quanto prescritto dai regolamenti vigenti.

Nel caso di fornitura non regolamentare, questa non sarà accreditata ed il Cottimista e' obbligato a sostituirla con altra regolamentare.

La valutazione dei sostegni sarà effettuata a numero, a metro lineare od a peso secondo quanto indicato nei singoli articoli di elenco.

Art. 98.17. Segnaletica orizzontale

La valutazione delle strisce longitudinali sarà effettuata a metro lineare in base allo sviluppo effettivo secondo quanto indicato nei singoli articoli di elenco.

OPERE A VERDE - NORME TECNICHE

CAPITOLO I

ART. 99. MATERIALI

Tutto il materiale edile, impiantistico e di arredo (es. pietre, mattoni, legname da costruzione, irrigatori, apparecchi di illuminazione, ecc.), il materiale agrario (es. terra di coltivo,concimi, torba, ecc.) e il materiale vegetale (es. alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per la manutenzione delle aree verdi comunali, dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto e' prescritto dal presente Capitolato, dal progetto e dalla normativa vigente. S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dall'Impresa purché, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, i materiali siano riconosciuti accettabili. L'Impresa e' obbligata a notificare, in tempo utile (vedi art.26.1.2), alla Direzione Lavori la provenienza dei materiali per il regolare prelevamento dei relativi campioni. L'Impresa dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti concordati, le eventuali partite, non ritenute conformi dalla Direzione Lavori.

L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: la Direzione Lavori si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'Impresa, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato e dalle norme vigenti. In ogni caso l'Impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla Direzione Lavori, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

L'Impresa fornirà tutto il materiale (edile, impiantistico, agrario e vegetale) indicato negli elenchi e riportato nei disegni allegati, nelle quantità necessarie alla realizzazione della sistemazione.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

a) materiale edile, impiantistico e di arredo: si rimanda ai Capitolati dello Stato, del Genio Civile e alle normative specifiche;

b) materiale agrario: vedi successivo art. .1.1;

c) materiale vegetale: vedi successivo art.1.2;

Art. 99.1. MATERIALE AGRARIO

Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

Art. 99.1.1. TERRA DI COLTIVO RIPORTATA

L'Impresa prima di effettuare il riporto della terra di coltivo dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori.

L'Impresa dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione delle analisi di laboratorio, per ogni tipo di suolo. Le analisi dovranno essere eseguite, salvo quanto diversamente disposto dal presente Capitolato, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S.

La terra di coltivo riportata dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera.

La quantità di scheletro con diametro maggiore di mm. 2,0 non dovrà eccedere il 25% del volume totale. La terra di coltivo dovrà essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante, a giudizio della Direzione Lavori.

Art. 99.1.2. SUBSTRATI DI COLTIVAZIONE

Con substrati di coltivazione si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliano mettere a dimora.

Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto.

In mancanza delle suddette indicazioni sulle confezioni, o nel caso di substrati non confezionati, l'Impresa dovrà fornire, oltre ai dati sopra indicati, i risultati di analisi realizzate a proprie spese, secondo i metodi normalizzati della Società Italiana della Scienza del Suolo.

S.I.S.S., da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori.

I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa. I substrati non confezionati o privi delle indicazioni sopra citate sulla confezione, potranno contenere anche altri componenti, in proporzioni note, tutti chiaramente specificati, da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori.

L'Impresa dovrà determinare e sottoporre sempre all'approvazione della Direzione Lavori, la densità apparente e la capacità di campo dei substrati destinati alle opere pensili a verde.

Art. 99.1.3. CONCIMI MINERALI ED ORGANICI

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di indicare con maggior precisione, scegliendoli di volta in volta in base alle analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora e il periodo di manutenzione, quale tipo di concime dovrà essere usato.

Art. 99.1.4. AMMENDANTI E CORRETTIVI

Con ammendanti si intendono quelle sostanze sotto forma di composti naturali o di sintesi in grado di modificare le caratteristiche fisiche del terreno.
Con correttivi si intendono quei prodotti chimici, minerali, organici o biologici capaci di modificare le caratteristiche chimiche del terreno.
In accordo con la Direzione Lavori si potranno impiegare prodotti con funzioni miste purché ne siano dichiarati la provenienza, la composizione e il campo di azione e siano forniti preferibilmente negli involucri originali secondo la normativa vigente.

Art. 99.1.5. PACCIAMATURA

Con pacciamatura si intende una copertura del terreno a scopi diversi (es. controllo infestanti, limitazione dell'evapotraspirazione, sbalzi termici, ecc.).
I materiali per pacciamatura comprendono prodotti di origine naturale o di sintesi e dovranno essere forniti (quando si tratti di prodotti confezionabili) in accordo con la Direzione Lavori, nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti.
Per i prodotti da pacciamatura forniti sfusi la Direzione Lavori si riserva la facoltà di valutare di volta in volta qualità e provenienza.

Art. 99.1.6. FITOFARMACI

I fitofarmaci da usare (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitraspiranti, mastici per dendrochirurgia, ecc.) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione e della classe di tossicità, secondo la normativa vigente.

Art. 99.1.7. PALI DI SOSTEGNO, ANCORAGGI E LEGATURE

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, l'Impresa dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni delle piante. I tutori dovranno essere di legno, diritti, scortecciati, appuntiti dalla parte della estremità di maggiore diametro. La parte appuntita dovrà essere resa imputrescibile per un'altezza di 100 cm circa, in alternativa, su autorizzazione della Direzione Lavori, si potrà fare uso di pali di legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilita' dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori.

Qualora si dovessero presentare problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, ecc.) i pali di sostegno, su autorizzazione della Direzione Lavori, potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo.

Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento; al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (es. cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) oppure, in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro o altro materiale inestensibile). Per evitare danni alla corteccia, potrà essere necessario interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antifrizione di adatto materiale.

Art. 99.1.8. DRENAGGI E MATERIALI ANTIEROSIONE

I materiali da impiegare per la realizzazione di drenaggi e opere antierosione dovranno corrispondere a quanto indicato in progetto e, per quelli forniti in confezione, essere consegnati nei loro imballi originali, attestanti quantità e caratteristiche del contenuto (es. resistenza,
composizione chimica, requisiti idraulici e fisici, durata, ecc.) per essere approvati dalla Direzione Lavori prima del loro impiego. Per i prodotti non confezionati la Direzione Lavori ne verificherà di volta in volta qualità e provenienza.

Art. 99.1.9. ACQUA

L'acqua, da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione, non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa.

L'Impresa, se le sarà consentito di approvvigionarsi da fonti del Committente, sarà tenuta, su richiesta della Direzione Lavori, a verificare periodicamente per mezzo di analisi effettuate secondo le procedure normalizzate della Società Italiana di Scienza del Suolo - S.I.S.S., la qualità dell'acqua da utilizzare e a segnalare le eventuali alterazioni riscontrate. Gli oneri relativi saranno a carico del Committente. In caso contrario l'Impresa provvederà a sua cura e spese al controllo periodico della qualità dell'acqua.

Art. 99.2. MATERIALE VEGETALE

Per materiale vegetale s’intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro.

Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle leggi 18.6.1931 n. 987 e 22.5.1973 n. 269 e successive modificazioni e integrazioni. L'Impresa dovrà dichiararne la provenienza alla Direzione Lavori.

La Direzione Lavori si riserva comunque la facoltà di effettuare, contestualmente all'Impresa appaltatrice, visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere le piante; si riserva quindi la facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente Capitolato, nell'Elenco prezzi e negli elaborati di progetto in quanto non conformi ai requisiti fisiologici e fitosanitari che garantiscano la buona riuscita dell'impianto, o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare.

Le piante dovranno essere esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie.

L'Impresa, sotto la sua piena responsabilità, potrà utilizzare piante non provenienti da vivaio e/o di particolare valore estetico unicamente se indicate in progetto e/o accettate dalla Direzione Lavori.

Le piante dovranno aver subito le necessarie lavorazioni in vivaio e dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar) del gruppo cui si riferiscono.

Le caratteristiche con le quali le piante dovranno essere fornite (densità e forma della chioma, presenza e numero di ramificazioni, sistema di preparazione dell'apparato radicale, ecc.) sono precisate nelle specifiche allegate al progetto o indicate nell'Elenco prezzi e nelle successive voci particolari.

L'Impresa dovrà far pervenire alla Direzione Lavori, con almeno 48 ore d'anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante saranno consegnate sul cantiere.

Per quanto riguarda il trasporto delle piante, l'Impresa dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento sia effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei con particolare attenzione perché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essicarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del carico del materiale soprastante.

Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno; il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile.

In particolare l'Impresa curerà che le zolle e le radici delle piante, che non possono essere immediatamente messe a dimora, non subiscano ustioni e mantengano il tenore d'umidità adeguato alla loro buona conservazione.

Art. 99.2.1. ALBERI

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e dell'età al momento della loro messa a dimora.

Gli alberi dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo d'impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi, ecc.).

In particolare il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature, ustioni da sole, cause meccaniche in genere.

La chioma, salvo quanto diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli di diametro maggiore di un centimetro.

Gli alberi dovranno essere normalmente forniti in contenitori o in zolla; secondo le esigenze tecniche o della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni. Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante.

Per gli alberi forniti con zolla o in contenitore, la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia.

Le piante in contenitori dovranno essere state adeguatamente rinvasate, in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso.

Le zolle dovranno essere ben imballate con apposito involucro degradabile (iuta, paglia, teli, reti di ferro non zincato, ecc.), rinforzato, se le piante superano i 5 metri di altezza, con rete metallica degradabile, oppure realizzato con pellicola plastica porosa o altri materiali equivalenti.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto e dell'Elenco prezzi secondo quanto segue:

- altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza intercorrente fra il colletto e il punto di inserzione al fusto della branca principale più vicina;
- circonferenza del fusto: misurata a un metro dal colletto (non saranno ammesse sotto misure salvo accettazione della Direzione dei Lavori);
- diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi.

Per gli alberi innestati dovranno essere specificati il tipo di porta innesto e l'altezza del punto d'innesto, che non dovrà presentare sintomi di disaffinità.

Art. 99.2.2. ARBUSTI E CESPUGLI

Arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento "filato", dovranno possedere un minimo di tre ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta in progetto o in Elenco prezzi, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.

Anche per arbusti e cespugli " l'altezza totale " sarà rilevata analogamente a quella degli alberi (v. art.1.2.a).

Il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza.

Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitori o in zolla; secondo le esigenze tecniche e della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni. Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. Per le indicazioni riguardanti l'apparato radicale, l'imballo delle zolle, la terra delle zolle e dei contenitori vale quanto esposto nel precedente articolo a proposito degli alberi.

Art. 99.2.3. PIANTE ESEMPLARI

Per piante esemplari s'intendono, alberi, arbusti e cespugli di grandi dimensioni nell'ambito della propria specie con particolare valore ornamentale per forma e portamento.

Queste piante dovranno essere state preparate per la messa a dimora (v. art.1.2.1- 1.2.2).

Le piante esemplari sono riportate in Elenco prezzi distinguendole dalle altre della stessa specie e varietà.

Art. 99.2.4. PIANTE TAPEZZANTI

Le piante tappezzanti dovranno avere portamento basso e/o strisciante e buona capacità di copertura, garantita da ramificazioni uniformi.

Dovranno essere sempre fornite in contenitore con le radici pienamente compenetrate nel substrato di coltura, senza fuoriuscire dal contenitore stesso (v. art.1.2.1).

Art. 99.2.5. PIANTE RAMPICANTI, SARMENTOSE E RICADENTI

Le piante appartenenti a questa categoria dovranno avere almeno due forti getti, essere dell'altezza richiesta (dal colletto all'apice vegetativo più lungo) ed essere sempre fornite in zolla o in contenitore secondo quanto prescritto nell'art. 1.2.1.

Art. 99.2.6. PIANTE ERBACEE ANNUALI, BIENNALI E PERENNI

Le piante erbacee, annuali, biennali e perenni, dovranno essere sempre fornite nel contenitore in cui sono state coltivate.

Le misure riportate nelle specifiche di progetto si riferiscono all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore e/o al diametro dello stesso.

Art. 99.2.7. PIANTE BULBOSE, TUBEROSE E RIZOMATOSE

Le piante che saranno consegnate sotto forma di bulbi o di tuberi dovranno essere sempre della dimensione richiesta (diametro o circonferenza), mentre quelle sotto forma di rizoma dovranno presentare almeno tre gemme. I bulbi, i tuberi e i rizomi dovranno essere sani, turgidi, ben conservati ed in stasi vegetativa.

Per le piante consegnate in contenitore varranno le norme prescritte all'art. 1.2.5.

Art. 99.2.8. PIANTE ACQUATICHE E PALUSTRI

Le piante acquatiche e palustri dovranno essere fornite imballate in contenitore o in cassette predisposte alle esigenze specifiche delle singole piante, che ne consentano il trasporto e ne garantiscano la conservazione fino al momento della messa a dimora.

Art. 99.2.9. SEMENTI

L'Impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti.

L'eventuale mescolanza delle sementi di diversa specie (in particolare per tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali richieste negli elaborati di progetto.

Tutto il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in contenitori sigillati e muniti della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette).

Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi e privi di umidità.

Art. 99.2.10. TAPPETI ERBOSI IN STRISCIE E ZOLLE

Nel caso che per le esigenze della sistemazione fosse richiesto il rapido inerbimento delle superfici a prato (pronto effetto) oppure s'intendesse procedere alla costituzione del tappeto erboso per propagazione di essenze prative stolonifere, l'Impresa dovrà fornire zolle e/o strisce erbose costituite con le specie prative richieste nelle specifiche di progetto (es. cotica naturale, miscuglio di graminacee e leguminose, prato monospecie, ecc.).

Prima di procedere alla fornitura, l'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori campioni del materiale che intende fornire; analogamente, nel caso fosse richiesta la cotica naturale, l'Impresa dovrà prelevare le zolle soltanto da luoghi approvati dalla Direzione Lavori.
Le zolle erbose, secondo le esigenze, le richieste e le specie che costituiscono il prato, verranno di norma fornite in forme regolari rettangolari, quadrate o a strisce. Al fine di non spezzarne la compattezza, le strisce dovranno essere consegnate arrotolate, mentre le zolle dovranno essere fornite su "pallet".
Tutto il materiale, di qualunque tipo sia, al fine di evitare danni irreparabili dovuti alla fermentazione e alla mancata esposizione alla luce, non dovrà essere lasciato accatastato o arrotolato.

ART. 100. PULIZIA GENERALE DEL TERRENO

L'area oggetto della sistemazione viene di norma consegnata all'Impresa con il terreno a quota d'impianto. Qualora il terreno all'atto della consegna non fosse idoneo alla realizzazione dell'opera per la presenza di materiale di risulta o di discarica abusiva, i preliminari lavori di pulitura del terreno saranno eseguiti in base all'Elenco prezzi e in accordo con la Direzione Lavori.

ART. 101. LAVORAZIONI PRELIMINARI

L'Impresa, prima di procedere alla lavorazione del terreno, deve provvedere come da progetto all'abbattimento delle piante da non conservare, al decespugliamento, all'eliminazione delle specie infestanti e ritenute a giudizio della Direzione Lavori non conformi alle esigenze della sistemazione, all'estirpazione delle ceppaie e allo spietramento superficiale.
Queste operazioni saranno da computarsi in base all'Elenco prezzi.

ART. 102. LAVORAZIONI DEL SUOLO

Su indicazione della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà procedere alla lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria preferibilmente eseguita con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici secondo la lavorazione prevista dagli elaborati di progetto.
Le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiarne la struttura e di formare suole di lavorazione.
Nel corso di quest'operazione l'Impresa dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori provvedendo anche, su indicazione della Direzione Lavori, ad accantonare e conservare le preesistenze naturali di particolare valore estetico (es. rocce, massi, ecc.) o gli altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione.

Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli naturali di rilevanti dimensioni che presentano difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui s'ignori l'esistenza (es. cavi, fognature, tubazioni, reperti archeologici, ecc.), l'Impresa dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni specifiche alla Direzione Lavori.

Ogni danno conseguente alla mancata osservanza di questa norma dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese dell'Impresa.

ART. 103. DRENAGGI LOCALIZZATI ED IMPIANTI TECNICI

Successivamente alle lavorazioni del terreno e prima delle operazioni di lavorazione del suolo, l'Impresa dovrà preparare, sulla scorta degli elaborati e delle indicazioni della Direzione Lavori, gli scavi necessari all'installazione degli eventuali sistemi di drenaggio e le trincee per alloggiare le tubazioni e i cavi degli impianti tecnici (es. irrigazione, illuminazione, ecc.) le cui linee debbano seguire percorsi sotterranei.

Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione, dovranno essere installate ad una profondità che garantisca uno spessore minimo di 40 cm. di terreno e, per agevolare gli eventuali futuri interventi di riparazione, essere convenientemente protette e segnalate.

L'Impresa dovrà completare la distribuzione degli impianti tecnici, realizzando le eventuali canalizzazioni secondarie e le opere accessorie.

Dopo la verifica e l'approvazione degli impianti a scavo aperto da parte della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà colmare le trincee e ultimare le operazioni di cui agli articoli precedenti. Sono invece da rimandare a livellazione del terreno avvenuta, la posa in opera degli irrigatori e, a piantagione ultimata, la collocazione e l'orientamento degli apparecchi d'illuminazione.

Ultimati gli impianti, l'Impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori nelle scale e con le sezioni e i particolari richiesti, gli elaborati di progetto aggiornati secondo le varianti effettuate; oppure, in difetto di questi, produrre una planimetria che riporti l'esatto tracciato e la natura delle diverse linee e la posizione dei drenaggi e relativi pozzetti realizzati.

ART. 104. CORREZIONE, AMMENDAMENTO, CONCIMAZIONE DI FONDO FITOFARMACI E DISERBANTI

Dopo avere effettuato la lavorazione, l'Impresa, su istruzione della Direzione Lavori, dovrà incorporare nel terreno tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo nonché somministrare gli eventuali fitofarmaci e/o diserbanti.

I trattamenti con fitofarmaci, infine, dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice e alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone e alle cose.

ART. 105. TRACCIAMENTI E PICCHETTATURE

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'Impresa, sulla scorta degli elaborati di progetto e delle indicazioni della Direzione Lavori, predisporrà la picchettatura delle aree d'impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere eseguite le piantagioni singole (alberi, arbusti, altre piante segnalate in progetto) e tracciando sul terreno il perimetro delle piantagioni omogenee (tappezzanti, macchie arbustive, boschetti, ecc.).

Prima di procedere alle operazioni successive, l'Impresa deve ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.

A piantagione eseguita, l'Impresa, nel caso siano state apportate varianti al progetto esecutivo, dovrà consegnare una copia degli elaborati relativi con l'indicazione esatta della posizione definitiva delle piante e dei gruppi omogenei messi a dimora.

ART. 106. PREPARAZIONE DELLE BUCHE E DEI FOSSI

Le buche ed i fossi per la piantagione delle specie vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza delle piante da mettere a dimora.

Per le buche e i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso l'Impresa e' tenuta a adottare tutti gli accorgimenti necessari per contenere al minimo i danni al prato circostante, recuperando lo strato superficiale di terreno per il riempimento delle buche stesse, in accordo con la Direzione Lavori.

Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o non ritenuto idoneo, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, dovrà essere allontanato dall'Impresa dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree autorizzate.

Nella preparazione delle buche e dei fossi, l'Impresa dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non ci siano ristagni d'umidità e provvedere che lo scolo delle acque superficiali avvenga in modo corretto.

Nel caso, invece, fossero riscontrati gravi problemi di ristagno l'Impresa provvederà, su autorizzazione della Direzione Lavori, a predisporre idonei drenaggi secondari che saranno contabilizzati a parte in base all'Elenco prezzi.

ART. 107. APPORTO TERRA DI COLTIVO

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'Impresa in accordo con la Direzione Lavori, dovrà verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione: in caso contrario dovrà apportare terra di coltivo in quantità sufficiente a formare uno strato di spessore adeguato per i prati, e a riempire totalmente le buche e i fossi per gli alberi e gli arbusti, curando che siano frantumate tutte le zolle e gli ammassi di terra.

La terra di coltivo rimossa e accantonata nelle fasi iniziali degli scavi sarà utilizzata, secondo le istruzioni della Direzione Lavori, insieme a quell'apportata.
Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto e dovranno comunque essere approvate dalla Direzione Lavori.

ART. 108. PREPARAZIONE DEL TERRENO PER I PRATI

Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso, l'Impresa, a completamento di quanto specificato nell'art. 43 dovrà eseguire, se necessario, un'ulteriore pulizia del terreno rimuovendo tutti i materiali che potrebbero impedire la formazione di un letto di terra di coltivo fine ed uniforme. Dopo aver eseguito le operazioni indicate negli art. 3 e 4, l'Impresa dovrà livellare e rastrellare il terreno secondo le indicazioni di progetto per eliminare ogni ondulazione, buca o avvallamento.
Gli eventuali residui della rastrellatura dovranno essere allontanati dall'area del cantiere.

ART. 109. OPERE ANTIEROSIONE

L'Impresa provvederà alla lavorazione e al modellamento delle scarpate e dei terreni in pendio, secondo quanto previsto dal progetto successivamente agli interventi di difesa idrogeologica, al fine di procedere alle semine e piantagioni.

ART. 110. MESSA A DIMORA DI ALBERI, ARBUSTI E CESPUGLI

Alcuni giorni prima della piantagione, l'Impresa dovrà procedere, se richiesto dalla Direzione Lavori, al riempimento parziale delle buche già predisposte, in modo che le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla o delle radici delle diverse specie vegetali.
La messa a dimora degli alberi, degli arbusti e dei cespugli dovrà avvenire in relazione alle quote finite, avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto ne risultino, una volta assestatosi il terreno, interrate oltre il livello del colletto.
L'imballo della zolla costituito da materiale degradabile (es. paglia, canapa, iuta, ecc.), dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche e il materiale d'imballo in eccesso.
La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo. Analogamente si dovrà procedere per le piante fornite in contenitore.
Per le piante a radice nuda parte dell'apparato radicale dovrà essere, ove occorra, spuntato alle estremità delle radici, privato di quelle rotte o danneggiate.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione.

Prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi, gli arbusti e i cespugli di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature. L'Impresa procederà poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltivo, costipandola con cura in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici o alla zolla.

Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione, sia quello definitivo, potrà essere effettuato, secondo le necessità, con terra di coltivo semplice oppure miscelata con torba.

Nel caso la Direzione Lavori decida che all'atto dell'impianto sia effettuata una concimazione secondaria localizzata, l'Impresa avrà cura di spargere il fertilizzante attorno e vicino alle radici o alle zolle, in modo da evitare danni per disidratazione.

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua da addurre subito dopo in quantità abbondante, onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla.

Art. 110.1. ALBERI, ARBUSTI E CESPUGLI A FOGLIA CADUCA

Le piante a foglia caduca dovranno essere messe a dimora nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie, generalmente durante il periodo di riposo vegetativo.

L'eventuale potatura di trapianto della chioma deve essere autorizzata dalla Direzione Lavori e dovrà seguire rigorosamente le disposizioni impartite, rispettando il portamento naturale e le caratteristiche specifiche delle singole specie.

Nel caso fosse necessario agevolare il trapianto, l'Impresa, su indicazione della Direzione Lavori, irrorerà le piante con prodotti antitraspiranti.

Art. 110.2. ALBERI, ARBUSTI E CESPUGLI SEMPREVERDI

Gli alberi, gli arbusti e i cespugli sempreverdi dovranno essere forniti esclusivamente con zolla o in contenitore e dovranno essere messi a dimora nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie.

Le piante sempreverdi e resinose non devono essere potate; saranno eliminati, salvo diverse specifiche indicazioni della Direzione Lavori, soltanto i rami secchi, spezzati o danneggiati.

Fatta eccezione per le conifere sempreverdi, in caso di necessità, è possibile fare ricorso all'uso di antitraspiranti, secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

ART. 111. MESSA A DIMORA TAPEZZANTI, EBACEE, RAMPICANTI, SARMENTOSE E RICADENTI

La messa a dimora di queste piante e' identica per ognuna delle diverse tipologie sopraindicate e deve essere effettuata in buche preparate al momento, in rapporto al diametro dei contenitori delle singole piante.

Se le piante saranno state fornite in contenitori tradizionali (vasi di terracotta o di plastica, recipienti metallici, ecc.) questi dovranno essere rimossi; se invece in contenitori di materiale deperibile (torba, pasta di cellulosa compressa, ecc.) le piante potranno essere messe a dimora con tutto il vaso.

In ogni caso le buche dovranno essere poi colmate con terra di coltivo mista a concime ben pressata intorno alle piante.

L'Impresa e' tenuta infine a completare la piantagione delle specie rampicanti, sarmentose e ricadenti, legandone i getti, ove necessario, alle apposite strutture di sostegno in modo da guidarne lo sviluppo per ottenere i migliori risultati in relazione agli scopi della sistemazione.

Per le prime cure di trapianto valgono le norme indicate all'art. 12.

ART. 112. MESSA A DIMORA DELLE PIANTE ACQUATICHE E PALUSTRI

La messa a dimora di queste piante rispetterà le caratteristiche esigenze della specie e varietà secondo quanto stabilito negli elaborati di progetto ed eventuali indicazioni fornite dalla Direzione Lavori.

ART. 113. FORMAZIONE DI PRATI

Nella formazione dei vari tipi di prati sono compresi tutti gli oneri relativi alla preparazione del terreno, alla semina o alla piantagione e alle irrigazioni (v. art. 10 - 16 -18.1).

La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolari modo di quelle arboree e arbustive) previste in progetto e dopo l'esecuzione degli impianti tecnici delle eventuali opere murarie, delle attrezzature e degli arredi.

Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno deve essere immediatamente irrigato.

I vari tipi di prato dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con la specie previste, con presenza di erbe infestanti e sassi non superiore ai limiti di tolleranza consentiti dal progetto, esenti da malattie, chiarie ed avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause.

Art. 113.1. SEMINA DEI TAPPETI ERBOSI

Dopo la preparazione del terreno (v. art. 10), l'area sarà, su indicazione della Direzione Lavori, seminata con uniformità e rullata convenientemente.

Il miscuglio (v. anche art. 1.2.9), dovrà essere stato composto secondo le percentuali precisate in progetto e dovrà essere stato accettato dalla Direzione Lavori.

Art. 113.2. MESSA A DIMORA DELLE ZOLLE ERBOSE

Le zolle erbose (v. art. 1.2.10) per la formazione dei prati a pronto effetto, dovranno essere messe a dimora stendendole sul terreno in modo che siano ben ravvicinate. Per favorirne l'attecchimento, ultimata quest'operazione, le zolle dovranno essere cosparse con uno strato di terriccio (composto con terra di coltivo, sabbia, torba e concime), compattate per mezzo di battitura o di rullatura e, infine, abbondantemente irrigate. Nel caso debbano essere collocate su terreni in pendio o su scarpate, le zolle erbose dovranno essere anche fissate al suolo per mezzo di picchetti di legno, costipandone i vuoti con terriccio.

Le zolle di specie prative stolonifere destinate alla formazione di tappeti erbosi con il metodo della propagazione dovranno essere accuratamente diradate o tagliate in porzioni minori e successivamente messe a dimora nella densità precisata negli elaborati di progetto o stabilita dalla Direzione Lavori. Le cure colturali saranno analoghe a quelle precedentemente riportate.

ART. 114. INERBIMENTI E PIANTAGIONI DI SCARPATE E DI TERRENI IN PENDIO

Le scarpate ed i terreni in pendio dovranno essere seminati o piantati con specie caratterizzate da un potente apparato radicale ed adatto a formare una stabile copertura vegetale, secondo quanto stabilito in Elenco prezzi.

ART. 115. PROTEZIONE DELLE PIANTE MESSE A DIMORA

Nelle zone dove potrebbero verificarsi danni causati da animali domestici o selvatici oppure dal transito di persone o automezzi, l'Impresa dovrà proteggere, singolarmente o in gruppi, le piante messe a dimora con opportuni ripari (es. reti metalliche, protezioni di ferro o di legno, griglie, ecc.) e/o sostanze repellenti precedentemente concordati ed approvati dalla Direzione Lavori.

Se previsto dal progetto, alcuni tipi di piante (tappezzanti, piccoli arbusti, ecc.) dovranno essere protette dai danni della pioggia battente, dall'essiccazione e dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di pacciame (paglia, foglie secche, segatura, cippatura di ramaglia e di corteccia di conifera, ecc.) od altro analogo materiale precedentemente approvato dalla Direzione Lavori.

ART. 116. MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE PER IL PERIODO DI GARANZIA

La manutenzione che l'Impresa e' tenuta ad effettuare durante il periodo di concordata garanzia dovrà essere prevista anche per le eventuali piante preesistenti e comprendere le seguenti operazioni:

1) irrigazione;

2) ripristino conche e rincalzo;

3) falciature, diserbi e sarchiature;

4) concimazioni;

5) potature;

6) eliminazione e sostituzione delle piante morte;

7) rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi;

8) difesa della vegetazione infestante;

9) sistemazione dei danni causati da erosione;

10) ripristino della verticalità delle piante;

11) controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.

La manutenzione delle opere dovrà avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte di tappeto erboso, e dovrà continuare fino alla scadenza del periodo di garanzia concordato.

Ogni nuova piantagione dovrà essere curata con particolare attenzione fino a quando non sarà evidente che le piante, superando il trauma del trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), siano ben attecchite e siano in buone condizioni vegetative.

La manutenzione delle opere edili, impiantistiche, di arredo, ecc. di cui all'art. 1 è soggetta alle norme contemplate nei capitolati speciali di settore.

Art. 116.1. IRRIGAZIONE

L'Impresa è tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora e i tappeti erbosi per il periodo di garanzia concordato.

Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale: il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'Impresa e successivamente approvati della Direzione Lavori.

Nel caso fosse stato predisposto un impianto di irrigazione automatico, l'Impresa dovrà controllare che questo funzioni regolarmente. L'impianto di irrigazione non esonera però l'Impresa dalle sue responsabilità in merito all'irrigazione (v. art.1.1.9) la quale pertanto dovrà essere attrezzata per effettuare, in caso di necessità, adeguati interventi manuali.

Art. 116.2. RIPRISTINO CONCHE E RINCALZO

Le conche di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto devono essere, se necessario, ripristinate. Secondo l'andamento stagionale, delle zone climatiche e delle caratteristiche di specie, l'Impresa provvederà alla chiusura delle conche e al rincalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche per l'innaffiamento.

Art. 116.3. FALCIATURE, DISERBI E SARCHIATURE

Oltre alle cure colturali normalmente richieste, l'Impresa dovrà provvedere, durante lo sviluppo delle specie prative e quando necessario, alle varie falciature del tappeto erboso.

L'erba tagliata dovrà essere immediatamente rimossa salve diverse disposizioni della Direzione Lavori. Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima tempestività e cura, evitando la dispersione sul terreno dei residui rimossi.

I diserbi dei vialetti, dei tappeti erbosi e delle altre superfici interessate dall'impianto devono essere eseguiti preferibilmente a mano o con attrezzature meccaniche. L'eventuale impiego di diserbanti chimici dovrà attenersi alle normative vigenti.

Le superfici di impianto interessate da alberi, arbusti e cespugli perenni, biennali, annuali, ecc. e le conche degli alberi devono essere oggetto di sarchiature periodiche.

Art. 116.4. CONCIMAZIONI

Le concimazioni devono essere effettuate nel numero e nelle quantità stabilite dal piano di concimazione o dalla D.L. (vedi art. 1.1.3).

Art. 116.5. POTATURE

La potatura, che dovrà essere effettuata nel rispetto delle caratteristiche delle singole specie, s'intende di ripulitura, rimonda, rialzo chioma, contenimento con tagli di ritorno, rispettando il collare dei rami (teoria CODIT), dovrà svolgersi secondo le indicazioni che saranno impartite dalla D.L..

In caso di potatura di platano o di olmo ogni motosega o attrezzo di taglio dovrà prima essere disinfettato con sali quaternari di ammonio in ottemperanza al D.M. 412/87 e succ. mod. sul cancro colorato del platano e per combattere la grafiosi dell'olmo.

Art. 116.6. ELIMINAZIONE SOSTITUZIONE DELLE PIANTE MORTE

Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più' breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.

Art. 116.7. RINNOVO DELLE PARTI DIFETTOSE DEI TAPPETI ERBOSI

Epoca e condizioni climatiche permettendo, l'Impresa dovrà riseminare o piantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare, difettosa, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per le qualità' dei prati oppure sia stata giudicata per qualsiasi motivo insufficiente dalla Direzione Lavori.

Art. 116.8. DIFESA DALLA VEGETAZIONE INFESTANTE

Durante l'operazione di manutenzione l'Impresa dovrà estirpare, salvo diversi accordi con la Direzione Lavori, le specie infestanti e reintegrare lo stato di pacciame quando previsto dal progetto (v. art.17).

Art. 116.9. SISTEMAZIONE DEI DANNI CAUSATI DA EROSIONE

L'Impresa dovrà provvedere alla sistemazione dei danni causati da erosione per difetto di esecuzione degli interventi di sua specifica competenza.

Art. 116.10. RIPRISTINO DELLA VERTICALITA' DELLE PIANTE

L'Impresa e' tenuta al ripristino della verticalità e degli ancoraggi delle piante qualora se ne riconosca la necessità (v. art.. 1.1.7 e 12).

Art. 116.11. CONTROLLO DEI PARASSITI E DELLE FITOPATIE IN GENERE

E' competenza dell'Impresa controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici sistemate, provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno, onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati (v. art. 6).

Gli interventi dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori ed essere liquidati secondo quanto previsto dall'Elenco prezzi.