E. O. Ospedali Galliera - Genova

Mura delle Cappuccine, 14 - I 16128 Genova
Tel. +39.010.56321 - Fax. +39.010.5632018 - E-mail: ezio.bruno.urbina@galliera.it
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO : Ing. Ezio Nicolàs Bruno Urbina

ENTI

☐ CAPOGRUPPO ARCHITETTURA

PINEARQ S.L.U.P.

Mare de Déu de la Salut, 40 - I 08024 Barcellona (Spagna)
Tel. +34.93.2106819 - Fax. +34.93.2100214 - E-mail: pinearq@pinearq.com
RESPONSABILE DEL PROGETTO: Arch. Albert De Pineda Alvarez



COL- LEGI D'ARQUITECTES DE CATALUNYA
(Barcellona) num. 10662/3

☐ ARCHITETTURA

OBR Open Building Research S.r.l.

Piazza San Matteo, 15 - I 16123 Genova
Tel. +39.010.2518456 - Fax. +39.010.2479469 - E-mail: info@obr.eu
RESPONSABILE DEL PROGETTO: Arch. Paolo Brescia, Arch. Tommaso Principi

☑ COORDINAMENTO PROGETTAZIONE
ARCHITETTURA
IMPIANTI
AMBIENTE
PREVENZIONE INCENDI

STEAM S.r.l.

Via Venezia, 59/15C - I 35131 Padova
Tel. +39 049 8691111 - Fax. +39.049.8691199 - E-mail: Info@steam.it
RESPONSABILE DEL PROGETTO: Ing. Mauro Strada



☐ COORDINAMENTO RAPPORTO ENTI
STRUTTURE
SICUREZZA
AMBIENTE

D'Appolonia S.p.A.

Via San Nazaro, 19 - I 16145 Genova
Tel. +39.010.3628148 - Fax. +39.010.3621078 - E-mail: dappolonia@dappolonia.it
RESPONSABILE DEL PROGETTO: Ing. Andrea Del Grosso

PROGETTO: **Nuovo Ospedale Galliera**

FASE: **PROGETTO PRELIMINARE**

TITOLO ELABORATO: # Capitolato speciale prestazionale

COD. COMMESSA	TIPO ELABORATO	LIVELLO PROGETTAZIONE	DISCIPLINA	NUMERO ELABORATO	REVISIONE
12GH09	d	PR	A	0003	00

IDENTIFICAZIONE FILE	SCALA	EMESSO	DATA EMISSIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
12GH09PRdA0003-00_CSP.dwg	-	STEAM	Maggio 2010	N. Sannito	N. Sannito	R. Curci

REVISIONI:

NUMERO	DATA	OGGETTO	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	Maggio 2010	Prima emissione progetto preliminare	N. Sannito	N. Sannito	R. Curci

00	Maggio 2010	Prima emissione progetto preliminare	N.Sannito	N.Sannito	R.Curci
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1 NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO 10
1.1 OGGETTO DELL'AFFIDAMENTO E CATEGORIE DI OPERE DI CUI SI COMPONE L'INTERVENTO 10
1.2 LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DELLE FASI SUCCESSIVE 12
2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 15
2.1 CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA FORNITURA 16
2.2 OBBLIGHI ED ONERI DELL'APPALTATORE 16
2.2.1 NOTE GENERALI 16
2.2.2 ONERI DI CANTIERE 16
2.2.3 DISEGNI DI CANTIERE 17
2.2.4 DOCUMENTAZIONE PER PRATICHE BUROCRATICHE 17
2.2.5 SCELTA ED APPROVAZIONE DEI MATERIALI 18
2.2.6 DOCUMENTAZIONE FINALE 19
2.2.7 VERIFICHE E PROVE DA PREVEDERE 20
2.2.8 CONSISTENZA DELLE VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI 20
2.2.9 OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE 20
2.3 METODI DI MISURAZIONE 21
3 MODALITA' DI ESECUZIONE E MISURAZIONE DI OGNI LAVORAZIONE 22
3.1 ESECUZIONE DI OPERE DI GENIO CIVILE EDILE 22
3.1.1 ACCETTAZIONE, QUALITA', IMPIEGO E PROVVISTA DEI MATERIALI 22
3.1.2 ACQUA, LEGANTI IDRAULICI, CALCI, AEREE, POZZOLANE, GESSO. 22
3.1.2.1 ACQUA 22
3.1.2.2 LEGANTI IDRAULICI 22
3.1.2.3 CALCI AEREE POZZOLANICHE 23
3.1.2.4 GESSO DI FABBRICA 23
3.1.3 GHIAIE, PIETRISCHI, SABBIE, PIETRAME 23
3.1.3.1 GHIAIE, GHIAIETTI, PIETRISCHI, PIETRISCHETTI, SABBIE PER OPERE MURARIE DA IMPIEGARSI NELLA FORMAZIONE DI CONGLOMERATI CEMENTIZI 23
3.1.3.2 GHIAIE, PIETRISCHI, PIETRISCHETTI, GRANIGLIE, SABBIE, ADDITIVI DA IMPIEGARE PER PAVIMENTAZIONI 23
3.1.3.3 GHIAIE, GHIAIETTI PER PAVIMENTAZIONI 24
3.1.3.4 CUBETTI DI PIETRA 24
3.1.3.5 CORDONI, BOCCHETTE DI SCARICO, RISVOLTI, GUIDE DI RISVOLTO, SCIVOLI PER ACCESSI , GUIDE E MASSELLI PER PAVIMENTAZIONE 24
3.1.3.6 SCAPOLI DI PIETRA DA IMPIEGARE PER FONDAZIONI 25
3.1.3.7 CIOTTOLI DA IMPIEGARE PER I SELCIATI 25
3.1.3.8 PIETRA NATURALE 25
3.1.3.9 PIETRE DA TAGLIO 25
3.1.3.10 TERRE PER LA FORMAZIONE DEI RILEVATI E PER GLI STRATI DELLA SOVRASTRUTTURA 25
3.1.3.11 DETRITO DI CAVA E TOUT VENANT DI CAVA O DI FRANTOIO 26
3.1.3.12 PIETRISCO PER LA FORMAZIONE DI MASSICCIATE 26
3.1.3.13 PIETRISCHETTI, GRANIGLIE ED AGGREGATI FINI PER TRATTAMENTI SUPERFICIALI, SEMIPENETRAZIONI E CONGLOMERATI BITUMINOSI 27
3.1.4 LATERIZI. 27
3.1.5 MATERIALI FERROSI E METALLI VARI. 28
3.1.6 ACCIAIO PER GETTI 28
3.1.6.1 GHISA 28

3.1.6.2 METALLI VARI 29
3.1.6.3 LAMIERA ONDULATA 29
3.1.6.4 LAMIERA ZINCATA 29
3.1.6.5 RETE METALLICA STIRATA 29
3.1.6.6 RETI DI ACCIAIO ELETTROSALDATO 29
3.1.6.7 NORME DI CARATTERE GENERALE 29
3.1.7 PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE 30
3.1.7.1 LATERIZI FORATI 30
3.1.7.2 CALCESTRUZZO 30
3.1.7.3 CALCIO SILICATO 30
3.1.7.4 FACCIATE CONTINUE 30
3.1.8 5 PARTIZIONI INTERNE PREFABBRICATE 31
3.1.8.1 LASTRE DI GESSO CARTONATO 31
3.1.9 PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI 31
3.1.9.1 DEFINIZIONE 31
3.1.9.2 PRODOTTI RIGIDI 32
3.1.9.3 PRODOTTI FLESSIBILI 32
3.1.9.4 PRODOTTI FLUIDI OD IN PASTA 33
3.1.9.5 LASTRE DI FIBROCEMENTO 34
3.1.9.6 SISTEMA A CAPOTTO PER PARETI ESTERNE 35
3.1.9.7 LASTRE IN METALLO 35
3.1.9.8 PRODOTTI IN PIETRA 36
3.1.10 IMPERMEABILIZZANTI E MATERIALI PER TRATTAMENTI SUPERFICIALI. 36
3.1.10.1 DEFINIZIONI 36
3.1.10.2 MODALITÀ DI CLASSIFICAZIONE DELLE MEMBRANE PER COPERTURE 36
3.1.10.3 TIPOLOGIA DI MEMBRANE 38
3.1.10.3.1 MEMBRANE IN MATERIALE ELASTOMERICO SENZA ARMATURA: 38
3.1.10.3.2 MEMBRANE IN MATERIALE ELASTOMERICO DOTATE DI ARMATURA. 38
3.1.10.3.3 MEMBRANE IN MATERIALE PLASTOMERICO FLESSIBILE SENZA ARMATURA.38
3.1.10.3.4 MEMBRANE POLIMERICHE ACCOPPIATE. 39
3.1.10.4 TIPI DI IMPERMEABILIZZAZIONE 39
3.1.10.4.1 MASTICE D'ASFALTO NATURALE. 39
3.1.10.4.2 MASTICE BITUMINOSO 39
3.1.10.4.3 CEMENTO PLASTICO. 40
3.1.10.4.4 CARTONFELTRI BITUMATI. 40
3.1.10.4.5 MANTI IMPERMEABILI A BASE DI ELASTOMERI. 40
3.1.10.4.6 MANTO IMPERMEABILE A BASE DI P.V.C. 41
3.1.10.4.7 MANTO IMPERMEABILE A BASE DI GOMMA SINTETICA. 41
3.1.11 MATERIALI DA PAVIMENTAZIONI. 41
3.1.11.1 PIASTRELLE IN CERAMICA PER PAVIMENTAZIONI IN GENERE 41
3.1.11.2 PRODOTTI IN PVC 42
3.1.11.3 PAVIMENTAZIONI IN CALCESTRUZZO 43
3.1.12 PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO 44
3.1.12.1 DEFINIZIONE 44
3.1.12.2 MODALITÀ DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI FONOASSORBENTI CON FORMA PREDEFINITA 44
3.1.12.3 MODALITA' DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI FONOASSORBENTI CON FORMA REALIZZATA IN OPERA 45
3.1.13 PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO 45
3.1.13.1 DEFINIZIONE 45
3.1.13.2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI FONOISOLANTI FORNITI SOTTO FORMA DI LASTRE 46

3.1.13.3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI FONOISOLANTI CHE ASSUMONO LA FORMA DEFINITIVA IN OPERA 46
3.1.14 PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO 46
3.1.14.1 DEFINIZIONE 46
3.1.14.2 MATERIALI ISOLANTI FORNITI A LASTRE O BLOCCHI 47
3.1.14.2.1 LANA DI VETRO E LANA DI ROCCIA. 48
3.1.14.2.2 LASTRE IN POLISTIRENE ESPANSO. 48
3.1.14.3 MATERIALI CHE ASSUMONO FORMA IN OPERA 48
3.1.15 PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI) 49
3.1.15.1 DEFINIZIONE 49
3.1.15.2 VETRI PIANI GREZZI 49
3.1.15.3 VETRI PIANI LUCIDI 49
3.1.15.4 VETRI PIANI TRASPARENTI 49
3.1.15.5 VETRI PIANI TEMPRATI 49
3.1.15.6 VETROCAMERA 50
3.1.15.7 VETRI PIANI STRATIFICATI 50
3.1.15.8 VETRI PIANI PROFILATI AD U 50
3.1.15.9 VETROCEMENTO 50
3.1.16 ELEMENTI OSCURANTI 50
3.1.16.1 TENDE AVVOLGIBILI IN TESSUTO: 50
3.1.16.2 FRANGISOLE FISSO 51
3.1.17 PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI) 51
3.1.17.1 SIGILLANTI 52
3.1.17.2 ADESIVI 52
3.1.17.3 GEOTESSILI 52
3.1.18 COLORI E VERNICI. 53
3.1.18.1 OLIO DI LINO COTTO 53
3.1.18.2 ACQUARAGIA 53
3.1.18.3 BIACCA 53
3.1.18.4 BIANCO DI ZINCO 53
3.1.18.5 MINIO 53
3.1.18.6 LATTE DI CALCE 53
3.1.18.7 COLORI ALL'ACQUA A COLLA O AD OLIO 53
3.1.18.8 VERNICI 54
3.1.18.9 SMALTI 54
3.1.18.10 RIVESTIMENTI PROTETTIVI PER LE SUPERFICI FERROSE 54
3.1.19 TUBAZIONI. 54
3.1.19.1 TUBI IN GHISA 54
3.1.19.2 TUBI DI ACCIAIO 54
3.1.19.3 TUBI DI GRÉS 54
3.1.19.4 TUBAZIONI IN CALCESTRUZZO 55
3.1.19.5 TUBI DI CEMENTO VIBRATO 55
3.1.19.6 TUBI DI ARDESIA ARTIFICIALE 55
3.1.19.7 TUBI IN PVC 56
3.1.19.8 TUBI DI POLIETILENE 56
3.2 NORME TECNICHE DI ESECUZIONE DELLE OPERE DI GENIO CIVILE EDILE 56
3.2.1.1 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI, PUNTELLAZIONI E SBADACCHIATURE. 56
3.2.1.1.1 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI 56
3.2.1.1.2 PUNTELLAZIONI E SBADACCHIATURE 57
3.2.1.2 RIPARAZIONI DI MURATURE 58
3.2.1.2.1 CONSOLIDAMENTO A MEZZO DI INIEZIONI 58
3.2.1.2.2 CONSOLIDAMENTO A MEZZO DI TRIVELLAZIONI 59
3.2.1.2.3 APPLICAZIONE DEI TIRANTI 60

3.2.1.3 SCAVI 60
3.2.1.3.1 GENERALITÀ 60
3.2.1.3.2 TRACCIAMENTI 61
3.2.1.3.3 SCAVI ALL'APERTO 62
3.2.1.3.4 SCAVI GENERALI O DI SBANCAMENTO 63
3.2.1.3.5 SCAVI A SEZIONE RISTRETTA O OBBLIGATA 63
3.2.1.3.6 SCAVI SUBACQUEI E PROSCIUGAMENTO 64
3.2.1.4 IMPERMEABILIZZAZIONI CONTROTERRA 65
3.2.1.4.1 IMPERMEABILIZZAZIONE DELLE PARETI DEL DIAFRAMMA MEDIANTE BENTONITE SODICA 65
3.2.1.4.2 IMPERMEABILIZZAZIONE DELLE PARETI VERTICALI CONTROTERRA CON BENTONITE SODICA 65
3.2.1.4.3 IMPERMEABILIZZAZIONE DELLA PLATEA DI FONDAZIONE CON BENTONITE SODICA 66
3.2.1.5 RILEVATI 67
3.2.1.5.1 GENERALITA' 67
3.2.1.5.2 NORME DI COLLAUDO PER I RILEVATI 69
3.2.1.6 OPERE E STRUTTURE DI MURATURA 70
3.2.1.6.1 MALTE PER MURATURE 70
3.2.1.6.2 MURATURE IN GENERE : CRITERI GENERALI PER L'ESECUZIONE 70
3.2.1.6.3 MURATURE PORTANTI: TIPOLOGIE E CARATTERISTICHE TECNICHE 71
3.2.1.6.4 MURATURA PORTANTE: PARTICOLARI COSTRUTTIVI 72
3.2.1.6.5 PARAMENTI PER LE MURATURE DI PIETRAME 73
3.2.2 MANTI DI COPERTURA 74
3.2.2.1 COPERTURE PIANE CONTINUE 74
3.2.2.1.1 DEFINIZIONE 74
3.2.2.1.2 PRESCRIZIONI GENERALI 75
3.2.2.1.3 MANTO SU COPERTURE PIANE 76
3.2.2.1.4 MANTO DI COPERTURA CON TEGOLI COIBENTATI 77
3.2.2.1.5 COPERTURA A GIARDINO PENSILE 77
3.2.3 CARTONGESSI 78
3.2.3.1.1 CARATTERISTICHE GENERALI 78
3.2.3.1.2 TRACCIAMENTO E COSTRUZIONE DELLE TRAMEZZATURE 80
3.2.4 PARETI MOBILI 81
3.2.4.1 PANNELLI DI PARETE 81
3.2.4.2 SISTEMA DI AGGANCIO PANNELLI 81
3.2.4.3 RIVESTIMENTO DEI PANNELLI 81
3.2.4.4 MODULO PORTA CIECO 82
3.2.4.5 MODULO PORTA VETRATO O MISTO CIECO-VETRO 82
3.2.4.6 SPECCHIATURA DI PARETE VETRATE DOPPIE 83
3.2.4.7 CERTIFICAZIONI RICHIESTE 83
3.2.5 INTONACI 83
3.2.5.1 PRESCRIZIONI GENERALI 83
3.2.5.2 MATERIALI 84
3.2.5.3 DOSATURA DELLE MALTE PER INTONACI 84
3.2.5.3.1 MALTE DI CALCE AEREA 84
3.2.5.3.2 MALTE DI CALCE IDRAULICA 84
3.2.5.3.3 MALTE CEMENTIZIE 84
3.2.5.3.4 MALTE POZZOLANICHE 85
3.2.5.3.5 MALTA DI GESSO 85
3.2.5.4 TIPI DI INTONACO 85
3.2.5.4.1 INTONACO RUSTICO 85
3.2.5.4.2 INTONACO CIVILE 85

3.2.5.4.3 INTONACO CON MALTA DI SOLO GESSO 85
3.2.5.4.4 FINITURA DELL'INTONACO CON RASATURA A GESSO 86
3.2.5.4.5 INTONACI CON MALTA DI GESSO E SABBIA E INTONACI ISOLANTI 86
3.2.5.4.6 STUCCATURA FUGHE DI SOLAIO 86
3.2.5.4.7 COLLAUDI 86
3.2.6 SOTTOFONDI 86
3.2.6.1 SOTTOFONDI SU LETTO DI GHIAIA 86
3.2.6.2 SOTTOFONDI ALLEGGERITI IN POLISTIROLO 87
3.2.6.3 MASSELLI A RAPIDA ESSICAZIONE 87
3.2.7 PAVIMENTI 87
3.2.7.1 PAVIMENTAZIONE IN LINOLEUM OMOGENEO 88
3.2.7.2 PAVIMENTO IN PVC NORMALE 88
3.2.7.3 PAVIMENTO IN PVC ANTISTATICO 88
3.2.7.3.1 PAVIMENTO GALLEGGIANTE ANTISTATICO E NORMALE 89
3.2.7.4 PAVIMENTI IN LEGNO 89
3.2.7.5 PAVIMENTAZIONE IN RESINA EPOSSIDICA 89
3.2.7.6 RIVESTIMENTI DI PARETI 90
3.2.7.7 RIVESTIMENTI CON PIASTRELLE DI CERAMICA 90
3.2.7.8 RIVESTIMENTO IN PVC 90
3.2.7.9 RIVESTIMENTO INTERNO MURALE 91
3.2.7.10 RIVESTIMENTI IN LASTRE DI MARMO O PIETRA DI GRE' 91
3.2.7.11 PARETI SALE OPERATORIE 91
3.2.7.12 CONTROPARETI PER LOCALI RISONANZA MAGNETICA 93
3.2.7.13 CONTROPARETI PER LOCALI RAGGI X 93
3.2.7.14 RIVESTIMENTI VARI E SPECIALI 93
3.2.8 CONTROSOFFITTI METALLICI 93
3.2.8.1 CONTROSOFFITTO ASETTICO IN ACCIAIO INOX 93
3.2.8.2 CONTROSOFFITTO IN GESSO ALLEGGERITO 94
3.2.9 OPERE DA PITTORE 95
3.2.9.1 TINTEGGIATURA A CALCE A DUE MANI DI MEZZA TINTA O TINTE FORTI, SU INTONACI DI PARETI O SOFFITTI DI AMBIENTI O SCALE 95
3.2.9.2 TINTEGGIATURA D'INTONACI MEDIANTE PITTURE SINTETICHE 95
3.2.9.3 VERNICIATURA SU OPERE IN LEGNO 96
3.2.9.4 VERNICIATURA SU OPERE IN FERRO 96
3.2.9.5 VERNICIATURA A SMALTO SU LEGNAMI ED INTONACI 96
3.2.10 OPERE DA LATTONIERE IN GENERE 96
3.2.11 OPERE IN FERRO 97
3.2.11.1 RINGHIERE, CANCELLI INFERRIATE E SIMILI 97
3.2.11.2 SERRANDE AVVOLGIBILI 98
3.2.11.3 CANCELLI RIDUCIBILI 98
3.2.11.4 INFISSI IN FERRO TUBOLARE SPECIALE 98
3.2.11.5 PARETE LOCALI TECNICI IN LAME DI ALLUMINIO ESTRUSO 99
3.2.11.6 PORTONE METALLICO PER VANI TECNICI 99
3.2.12 OPERE IN LEGNAME E LAVORI DI CARPENTERIA 100
3.2.12.1 SERRAMENTI IN LEGNO 100
3.2.12.2 PORTE INTERNE NORMALI E A SCORRERE 101
3.2.13 SERRAMENTI IN ALLUMINIO 102
3.2.13.1 GENERALITÀ 102
3.2.13.2 ACCESSORI 102
3.2.13.3 LATTONERIE 102
3.2.13.4 BULLONERIA 102
3.2.13.5 MATERIALI PER SIGILLATURE ED ISOLAMENTI 102
3.2.13.6 CRITERI DI CALCOLO STATICO DELLA SERRAMENTISTICA 103

3.2.13.7 TRASMITTANZA TERMICA 103
3.2.13.8 ATTACCO ALLA STRUTTURA 103
3.2.14 SERRAMENTI DI PORTA E FINESTRA A TAGLIO TERMICO 103
3.2.14.1 PARTE FISSA 103
3.2.14.2 PARTE APRIBILE 104
3.2.14.3 SERRAMENTI DI PORTA E FINESTRA NON A TAGLIO TERMICO 106
3.2.15 NORME SUI SISTEMI DI APERTURA DEI SERRAMENTI 107
3.2.15.1 APERTURA AD ANTA 107
3.2.15.2 APERTURA AD ANTA-RIBALTA 107
3.2.15.3 APERTURA A VASISTAS 107
3.2.15.4 APERTURA A DUE ANTE 107
3.2.15.5 APERTURA COMBINATA AD ANTA/ANTA-RIBALTA 108
3.2.15.6 APERTURA A BILICO (VERTICALE O ORIZZONTALE) 108
3.2.16 TENDE FRANGISOLE 108
3.2.17 AVVOLGIBILI 109
3.2.18 PORTE ANTINCENDIO E ANTIFUMO 109
3.2.19 USCITE DI SICUREZZA SPECIALI 109
3.2.20 ACCESSORI AI SERRAMENTI IN GENERE 110
3.2.20.1 CHIUDIPORTA 110
3.2.20.2 CERNIERE 110
3.2.20.3 INCONTRI ELETTRICI 110
3.2.20.4 SERRATURE 110
3.2.20.5 CILINDRI 111
3.2.20.6 MANIGLIONI TUBOLARI 111
3.2.20.7 MANIGLIONI E SERRATURE ANTIPANICO DI SICUREZZA 111
3.2.21 OPERE DA VETRAIO 111
3.2.21.1 VETRI PER INFISSI IN ALLUMINIO 112
3.2.22 TUBAZIONI 112
3.2.22.1 TUBAZIONI IN GENERE 112
3.2.22.2 FISSAGGIO DELLE TUBAZIONI 113
3.2.22.3 TUBAZIONI IN LAMIERA DI FERRO ZINCATO 113
3.2.22.4 TUBAZIONI IN FERRO 113
3.2.22.5 TUBAZIONI IN GRES 113
3.2.22.6 TUBAZIONI IN PVC 113
3.2.22.7 TUBAZIONI IN POLIETILENE PER LINEE INTERRATE 114
3.2.23 CANALI DI GRONDA 114
3.2.24 MARCIAPIEDI E CIGLI 114
3.2.25 COLLOCAMENTO IN OPERA 114
3.2.25.1 COLLOCAMENTO IN OPERA DI MANUFATTI IN LEGNO 115
3.2.25.2 COLLOCAMENTO IN OPERA DI MANUFATTI IN FERRO E ALLUMINIO 115
3.2.25.3 COLLOCAMENTO IN OPERA DI MANUFATTI IN MARMO O PIETRA 115
3.2.25.4 COLLOCAMENTO IN OPERA DI MANUFATTI VARI DI APPARECCHI E MATERIALI FORNITI DALLA STAZIONE APPALTANTE 115
3.2.25.4.1 ASSISTENZA AGLI IMPIANTI 116
3.3 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI DI GENIO CIVILE EDILE 116
3.3.1 NORME GENERALI 116
3.3.2 SCAVI IN GENERE 116
3.3.3 MURATURE IN GENERE 117
3.3.4 PARAMENTI A FACCIA VISTA 117
3.3.5 PAVIMENTI 118
3.3.6 RIVESTIMENTO DI PARETE 118
3.3.6.1 TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE 118

3.3.7 SERRAMENTI METALLICI 118
3.3.8 LAVORI E SERRAMENTI IN LEGNO 118
3.3.9 LAVORI IN METALLO..... 119
3.3.10 CANALI DI GRONDA, CONVERSE E TUBI PER PLUVIALI 119
3.3.11 TUBAZIONI IN GENERE 119
3.3.12 VETRI, CRISTALLI E SIMILI..... 120
3.3.13 NOLEGGI 120
4 OPERE A VERDE..... 120
4.1 PRESCRIZIONI GENERALI..... 120
4.1.1 CONSERVAZIONE E RECUPERO DELLE PIANTE ESISTENTI NELLA ZONA.. 120
4.1.2 APPROVVIGIONAMENTO DI ACQUA 121
4.1.3 PULIZIA DELL'AREA DI CANTIERE..... 121
4.1.4 GARANZIA DI ATTECCHIMENTO..... 121
4.2 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI 121
4.2.1 MATERIALI: NORME GENERALI 121
4.2.2 MATERIALE AGRARIO 121
4.2.3 TERRA DI COLTIVO..... 122
4.2.4 SUBSTRATI DI COLTIVAZIONE 122
4.2.5 CONCIMI MINERALI ED ORGANICI 122
4.2.6 AMMENDANTI E CORRETTIVI 122
4.2.7 PACCIAMATURA..... 123
4.2.8 TORBA 123
4.2.9 FITOFARMACI..... 123
4.2.10 PALI DI SOSTEGNO, ANCORAGGI E ALBERATURE 123
4.2.11 ACQUA 124
4.2.12 MATERIALI VEGETALE 124
4.2.12.1 ALBERI 124
4.2.12.2 ARBUSTI E CESPUGLI 125
4.2.12.3 PIANTE ESEMPLARI..... 126
4.2.12.4 PIANTE TAPPEZZANTI..... 126
4.2.12.5 SEMENTI..... 126
4.3 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI 126
4.3.1 PULIZIA GENERALE DEL TERRENO 126
4.3.2 LAVORAZIONI PRELIMINARI 127
4.3.3 LAVORAZIONE DEL SUOLO 127
4.3.4 CORREZIONE, AMMENDAMENTO E CONCIMAZIONE DI FONDO DEL TERRENO 127
4.3.5 IMPIANTI 127
4.3.6 TRACCIAMENTO E PICCHETTATURE 128
4.3.7 PREPARAZIONE DEI FOSSI O PIAZZOLE..... 128
4.3.8 MESSA A DIMORA DI ALBERI ARBUSTI E CESPUGLI 128
4.3.8.1 ALBERI, ARBUSTI E CESPUGLI A FOGLIA CADUCA 129
4.3.8.2 ALBERI, ARBUSTI E CESPUGLI SEMPREVERDI 129
4.3.9 MESSA A DIMORA DELLE PIANTE TAPPEZZANTI, DELLE ERBACEE E DEI RAMPICANTI 129
4.3.10 FORMAZIONE DEI PRATI..... 130
4.3.10.1 SEMINA DEI TAPPETI ERBOSI 130
4.3.11 PROTEZIONE DELLE PIANTE MESSE A DIMORA 130
4.4 MANUTENZIONE DELLE OPERE..... 130
4.4.1 MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE PER IL PERIODO DI GARANZIA . 131
4.4.1.1 IRRIGAZIONI..... 131
4.4.1.2 RIPRISTINO DI CONCHE E RINCALZO 132
4.4.1.3 FALCIATURE, DISERBI E SARCHIATURE..... 132

4.4.1.4 CONCIMAZIONI 132
4.4.1.5 POTATURE 132
4.4.1.6 ELIMINAZIONE E SOSTITUZIONE DELLE PIANTE MORTE 132
4.4.1.7 RINNOVO DELLE PARTI DIFETTOSE DEI TAPPETI ERBOSI 133
4.4.1.8 RIPRISTINO DELLE VERTICALITÀ DELLE PIANTE 133
4.4.1.9 CONTROLLO DEI PARASSITI E DELLE FITOTERAPIE IN GENERE 133
4.4.1.10 CONTROLLO, RISISTEMAZIONE E RIPARAZIONE DEI PALI DI SOSTEGNO, DEGLI ANCORAGGI E DELLE LEGATURE 133
4.5 IMPIANTO DI IRRIGAZIONE 134
4.5.1 PROGRAMMATORE ELETTRONICO PER IRRIGAZIONE 134
4.5.2 ELETTROVALVOLE DI IRRIGAZIONE 134
4.5.3 TUBO GOCCIOLANTE 134
4.5.4 IRRIGATORI STATICI 134
5 DISPOSIZIONI GENERALI RIGUARDANTI I LAVORI 135
5.1 PRESCRIZIONI RELATIVE AI LAVORI IN GENERE 135
5.2 AREE DA ADIBIRE A CANTIERE 135
5.3 MANUTENZIONE 135

1 NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione a corpo delle opere previste nel progetto, dettagliatamente descritte nella relazione tecnica descrittiva e negli elaborati grafici di progetto.

1.1 OGGETTO DELL'AFFIDAMENTO E CATEGORIE DI OPERE DI CUI SI COMPONE L'INTERVENTO

L'appalto si intende interamente a corpo ed è soggetto all'osservanza di tutte le condizioni stabilite nel Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici approvato con D.M. n. 145/2000, ove non in contrasto con le condizioni espresse nel presente Capitolato Speciale Prestazionale.
Le opere oggetto dell'appalto – da progettare ed eseguire nel rispetto delle norme di legge e tecniche il cui elenco, ancorché non esaustivo, è riportato in un distinto capitolo del presente Capitolato Speciale – sono quelle risultanti e/o desumibili dagli elaborati di progetto.
L'Opera è da progettare (a livello definitivo ed esecutivo) e realizzare per conto dell'Ente Ospedaliero "Ospedali Galliera" di Genova, sotto la direzione tecnica del "Progettista" che ha sviluppato la progettazione preliminare e che è rappresentato dall'ATI composta da: Pinearq S.L.P.U. di Barcellona (architettura e progetto sanitario), OBR Open Building Research S.r.l. di Genova (architettura, facciate, sistemazioni esterne, ingressi), Steam S.r.l. di Padova (coordinamento, impianti) e D'Appolonia S.p.A. di Genova (strutture).
In generale sono previste opere architettoniche relativamente ai seguenti interventi:

1. **Nuovo Ospedale** costituito da un corpo di fabbrica di dieci livelli (otto fuori terra e due interrati) dove trovano ubicazione:

- 2° livello interrato (quota +17,30): parcheggio dipendenti;
- 1° livello interrato (quota +20,30): anatomia patologica, laboratori, servizi mortuari, sterilizzazione, farmacia, spogliatoi e distribuzione divise, magazzini generali, locale impianti tecnologici, in posizione esterna all'edificio principale ma sempre al livello +20,30 l'isola ecologica ;
- livello terra (quota +25,00): archivi sanitari, pronto soccorso, diagnostica per immagini, medicina nucleare, radioterapia e locali impianti tecnologici;
- livello primo (quota 29,70): radiologia interventista, terapia intensiva, studi medici, blocco operatorio, poliambulatori, cucina, parcheggi e locali impianti tecnologici;
- livello secondo (quota 34,40): centro odontoiatrico, psichiatria, centro trasfusionale, poliambulatorio, centro prelievi e parcheggio visitatori;
- livello terzo (quota 38,40): ambulatori di riabilitazione, day hospital, area servizi (ingresso, bar, cappella, ecc…);
- livello quarto (quota 42,40): degenze;
- livello quinto (quota 46,40): degenze, day surgery, blocco parto;
- livello sesto (quota 50,40): degenze e blocco isolati;
- livello settimo (quota 54,40): centrali tecnologiche in copertura.

2. **Padiglione storico B7** costituito da un corpo di fabbrica di quattro livelli:

- piano interrato: gare e contratti, bilancio;
- piano terra: formazione aule e formazione uffici;
- piano primo: formazione aule;
- piano sottotetto locale UTA.

3. **Padiglione storico B8** costituito da un corpo di fabbrica di cinque livelli:

- piano terra: direzione sanitaria, server siet, ufficio protocollo, ufficio spedalità, ufficio tecnico manutenzione;
- piano primo ammezzato: siet e direzione sanitaria;
- piano primo galleria superiore: direzione generale, direzione amministrativa, presidenza, CCD;
- piano secondo ammezzato: uffici del personale;
- piano sottotetto locale tecnico;

4. **Padiglione U** costituito da un corpo di fabbrica di tre livelli:

- livello primo (quota 29,70): cucina;
- livello secondo 2 (quota 34,40): mensa;
- livello copertura locale tecnico.

5. **Nuovo Polo tecnologico** costituito da un corpo di fabbrica di quattro livelli e posizionato tra i padiglioni storici B6 e B7:

- 1° livello interrato (quota +21,00) accesso dal 1° livello interrato del corpo ospedale a (quota + 20,30): centrale termica, centrale di trigenerazione e centrale di pompaggio del caldo;
- livello zero (quota + 25,00) soppalcato, accesso dal livello a quota +21,00 tramite scala interna: scambiatori di calore centrale di trigenerazione, control room, centrale di pressurizzazione idrica e gruppo di spinta antincendio;
- Livello primo (quota + 29,00) accesso da corso mentana tramite rampa di discesa: centrale frigorifera, centrale di pompaggio del freddo, locale gruppo elettrogeno, locale quadri, cabina di trasformazione elettrica MT/BT, locale media tensione ENEL e locale misure ENEL ;
- Livello secondo (quota + 34,00) copertura polo tecnologico: dissipatori di calore centrale di cogenerazione.

6. **Nuova centrale gas medicali** costituita da un corpo di fabbrica di un livello, accesso da Corso Mentana, posizionata tra i padiglioni storici B5 e B6 :

- Livello scoperto da quota +31,00 a quota 39,00: serbatoio ossigeno e azoto liquido con muro perimetrale in c.a. a protezione dell'ambiente circostante;

- Livello coperto da quota +31,00 a quota +34,00: centrale di produzione dell'aria compressa strumentale, centrale di produzione del vuoto, aria medicale in bombole, azoto in bombole, protossido di azoto, aria compressa medicale.

7. **Nuova cabina di fornitura del gas** metano costituita da un corpo di fabbrica, con accesso diretto da Corso Mentana, posizionata tra i padiglioni storici B5 e B6 e stazione di pressurizzazione sulla linea di alimentazione gas metano del polo tecnologico esistente.

Le indicazioni di cui sopra, nonché quelle desumibili da tutti gli elaborati facenti parte del progetto preliminare, debbono ritenersi atti ad individuare in maniera esaustiva la consistenza qualitativa e quantitativa delle varie specie d'opere comprese nell'appalto.
In particolare, nella Relazione Tecnica e negli elaborati grafici di progetto, sono riportate le indicazioni necessarie alla progettazione e costruzione dell'edificio perfettamente rispondenti alle specifiche esigenze e conformi alle prescrizioni del presente Disciplinare nel contesto dell'esecuzione di un opera "a corpo".
Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente finito a regola d'arte e secondo le condizioni e le prestazioni stabilite dal presente disciplinare tecnico d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto e nei relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
L'appaltatore dichiara inoltre di aver preso visione e conoscenza dell'intero progetto preliminare costituito dalle varie sezioni specialistiche:

- Strutture,
- Edile
- Impianti elettrici
- Impianti meccanici
- Impianti di trasporto
- Etc.

La esecuzione delle opere richiede indispensabilmente la gestione unitaria del processo tra le varie discipline coinvolte e l'appaltatore assicura, negli oneri propri, la necessaria azione di interfaccia. I progetti esecutivi saranno redatti dall'appaltatore in modo da assicurare il coordinamento con le altre attività nell'esecuzione dei lavori, tenendo conto del contesto in cui si inseriscono. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

1.2 LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DELLE FASI SUCCESSIVE

La progettazione definitiva ed esecutiva sono a carico dell'aggiudicatario e dovranno essere sviluppate a partire dal progetto preliminare redatto dal Progettista.
Il progetto definitivo e il successivo progetto esecutivo dovranno determinare in ogni dettaglio i lavori da realizzare e dovranno essere sviluppati ad un livello di definizione tale da consentire che ogni elemento sia identificabile in forma, tipologia, qualità, dimensione.
Il progetto esecutivo, inoltre, dovrà essere asseverato dall'aggiudicatario come rispondente a tutte le norme, appositamente elencate nella dichiarazione stessa, applicabili all'intervento.

Con frequenza settimanale saranno organizzate delle riunioni di progettazione in numero adeguato ove saranno presenti: il RUP o responsabile della Committenza, il progettista e i responsabili dell'aggiudicatario che cureranno la progettazione definitiva ed esecutiva.
L'aggiudicatario avrà l'obbligo di accettare le eventuali prescrizioni da parte del progettista, sia sugli elaborati esecutivi,e di continuare a produrre, a propria cura e spesa, tutti gli elaborati finché lo standard richiesto non sarà ottenuto.
Nel corso di ciascuna riunione il progettista visionerà lo stato di avanzamento della progettazione definitiva ed esecutiva, la sua conformità alle prescrizioni del progetto preliminare e alla filosofia generale del progetto.
L'aggiudicatario concluderà tale dichiarazione assicurando che il progetto avrà tutti i requisiti necessari per la validazione prevista dall'art. 47 del DPR n. 554/1999 e ss.mm.ii..
L'approvazione del progetto esecutivo avverrà da parte del Committente, sentito il parere del progettista che manterrà un ruolo costante di monitoraggio sulla progettazione esecutiva a carico dell'aggiudicatario.
Gli elementi essenziali del progetto preliminare dovranno essere rispettati per assicurare la corretta realizzazione dell'opera nel pieno rispetto della qualità progettuale prevista dal Progettista.
L'aggiudicatario dovrà informare tempestivamente il progettista in caso di qualsiasi difformità tra il progetto preliminare, le fasi successive di progettazione e la realizzazione, e provvedere all'immediato adeguamento dell'opera al progetto originario (progetto preliminare), salvo diverse indicazioni del progettista. Qualora si riscontrassero difformità fra contenuti di due o più documenti o disegni sviluppati in scale diverse, sarà ritenuto valido il disegno redatto in scala maggiore, salvo diversa disposizione del progettista.
I documenti progettuali seguiranno il seguente ordine di priorità:

- elaborati grafici;
- capitolato speciale prestazionale;
- elaborati descrittivi;.

Qualora si riscontrassero difformità e/o contraddizioni tra due o più documenti contrattuali sarà ritenuto valido quanto riportato sul documento, tra quelli sopra elencati, avente numero d'ordine inferiore; in ogni caso le clausole amministrative avranno prevalenza solo ed esclusivamente sulle clausole amministrative, le clausole tecniche avranno prevalenza solo ed esclusivamente sulle clausole tecniche.
Nel caso di contrasto tra due o più elaborati spetterà unicamente al Progettista risolvere il contrasto.
Le eventuali deroghe contenute in qualsiasi documento hanno valore solo se enunciate espressamente con preciso riferimento alla prescrizione derogata.
L'aggiudicatario riconosce che gli elaborati grafico-descrittivi e il capitolato speciale prestazionale si integrano a formare un unico documento.
Tutte le indicazioni contenute nei documenti scritti e che non figurano nei disegni, e viceversa, dovranno intendersi come se fossero riportate sia sui disegni sia sui documenti scritti.
L'aggiudicatario, dopo aver preso conoscenza di tutta la documentazione contrattuale e dopo aver preso visione dei luoghi, riconosce che le indicazioni fornite nel progetto preliminare sono sufficienti alla definizione di tutte le opere da progettare a livello definitivo ed esecutivo e da realizzare. Qualora riscontrasse discordanza tra le indicazioni contenute in uno stesso documento, l'aggiudicatario dovrà segnalarle immediatamente al progettista il quale fornirà le indicazioni in merito.
L'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione del progettista il progetto esecutivo, oltre a tutte le necessarie indicazioni utili al loro chiarimento (note di calcolo, specifiche tecniche, ecc.). Le note di calcolo dovranno essere elaborate in conformità alle normative vigenti. Qualora tali indicazioni non siano segnalate in tempo utile, l'aggiudicatario sarà ritenuto responsabile di ogni danno conseguente, diretto o indiretto.

L'accettazione da parte della progettista della documentazione o delle varianti non modifica, in alcuna misura, la totale responsabilità dell'aggiudicatario, salvo il caso in cui questa presenti osservazioni scritte e circostanziate prima dell'inizio dei lavori.
Ogni integrazione o variante rispetto al progetto preliminare dovrà essere sottoposta ad approvazione da parte de progettista.
Le specifiche tecniche sarnno sviluppate dall'aggiudicatario in stretta collaborazione con il progettista per consentire il puntuale rispetto delle soluzioni progettuali indicate nel progetto preliminare, in sintonia con la filosofia e la qualità del progetto e della realizzazione dell'opera, e comunque, allo scopo di individuare le soluzioni tecniche ed esecutive più idonee a corrispondere alle esigenze cui le opere sono destinate.
I materiali impiegati dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nei documenti d'appalto. Salvo diversa precisazione dovrà sempre essere assicurata la conformità dei materiali alle normative italiane vigenti.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le principali norme di legge e le norme tecniche di riferimento nella progettazione esecutiva e nella esecuzione delle opere sono le seguenti:

8. D. Lgs. N. 163 del 12 aprile 2006 e D. P. R. n. 554 del 21/12/1999 e successive modificazioni ed integrazioni (Codice dei Contratti Pubblici e Regolamento di Attuazione della Legge n. 109/1994);

D. M. LL. PP. N. 145 del 19/4/2000 (Capitolato Generale di Appalto);
D. Lgs. n. 528/1999, concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei e mobili;
D. P. R. n. 222/2003, recante il regolamento sui piani di sicurezza nei cantieri;
D.P.R. 19 marzo 1956 n. 302, "Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con il D.P.R. del 27 aprile 1955 n. 547" confermate dall'articolo n. 306 del D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008;
Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia, ad eccezione degli articoli 2, 3, 5, 6 e 7, abrogati dal D. Lgs. n. 81/2008;
D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 (S. O. n. 108 alla G. U. n. 101 del 30 aprile 2008): Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;
D. Lgs. n. 493 del 14 agosto 1996 (Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro. Ecologia);
D. Lgs n. 22/97 (Smaltimento di rifiuti pericolosi);
D. Lgs. n. 277 del 15 agosto 1991 (attuazione di direttive europee in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'articolo 7 della legge n. 212 del 30 luglio 1990)

Per quanto concerne le norme tecniche per le costruzioni, il riferimento è costituito dalle seguenti:
Legge 02.02.1974, n. 64 (Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche);
D.M. LL.PP. 16.01.1996 (Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche);
Circ. Min. LL.PP. 10.04.1997, n. 65 (Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16 Gennaio 1996);
Legge 05.11.1971, n. 1086 (Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica);
Circ. Min. LL.PP. 14.02.1974, n. 11951 (Applicazione delle norme al cemento armato - istruzioni sulla Legge 1086/71);
Circ. Min. LL.PP. 24.05.1982, n. 22631 (Istruzioni relative ai carichi, ai sovraccarichi ed ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni);
C.N.R. - 10012/85 (Istruzioni per la valutazione delle azioni sulle costruzioni);
C.N.R. - 10024/86 (Analisi mediante l'elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo);
Ordinanza P.C.M. 20.03.2003 n. 3274 (Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica) con le modifiche introdotte dall'O. P. C. M. n. 3431 del 3 maggio 2005;
D.M. Infrastrutture 14.01.2008: Norme Tecniche per le Costruzioni
Eurocodice 2 UNI EN 1992 – 2006.

Nella progettazione definitiva ed esecutiva dovranno essere rispettate tutte le altre leggi, i decreti e le circolari ministeriali concernenti aspetti specifici dell'edilizia e le disposizioni specifiche concernenti ambienti ed applicazioni particolari.

2.1 CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA FORNITURA

Sono comprese le opere e spese previste ed impreviste necessarie per la realizzazione delle opere edili di cui al presente documento, che devono essere consegnate complete di ogni loro parte secondo le prescrizioni tecniche e le migliori regole d'arte e devono essere in condizioni di perfetto funzionamento e collaudabili, e ciò nonostante qualsiasi deficienza di previsione ancorché, se i relative progetti fossero stati approvati dalla D.L.. Si ricorda espressamente che l'Appaltatore deve obbligatoriamente e senza alcun aumento di prezzo apportate tutte quelle modifiche, integrazioni anche di materiali che dovessero emergere per necessità durante il corso dei lavori e che siano indispensabili al raggiungimento dello scopo prefisso.
Vengono riconosciute economicamente soltanto quelle opere che esulano dagli scopi indicati e che siano ordinate per scritto dalla D.L..
Si stabilisce pertanto che:
quanto risulta negli elaborati descrittivi e nelle tavole di progetto allegate, definisce in modo necessario e sufficiente l'oggetto dell'appalto e consente alle Ditte Concorrenti una idonea valutazione dell'appalto stesso; gli elaborati descrittivi possono anche non comprendere tutti ì particolari delle forniture con tutti i magisteri.
L'Appaltatore è tenuto perciò ad eseguire, compresi nel prezzo forfetario contrattuale, tutti i lavori necessari a rendere le opere complete di tutti i loro particolari finiti a regola d'arte e funzionanti; la rappresentazione grafica, per quanto accurata, non comprende e non può comprendere tutti i particolari dei lavori e le innumerevoli situazioni installative di dettaglio.

2.2 OBBLIGHI ED ONERI DELL'APPALTATORE

2.2.1 NOTE GENERALI

Si intendono a carico dell'Appaltatore , e quindi compresi nei compensi del contratto di fornitura, tutti i seguenti oneri necessari per fornire un'opera completa e rispondente alle regola d'arte in aggiunta a quanto indicato nel contratto tra Stazione Appaltante e Appaltatore.

2.2.2 ONERI DI CANTIERE

Sono a completo carico dell'Appaltatore tutti gli allacciamenti, approvvigionamenti, opere e relativi consumi per la conduzione del cantiere e l'esecuzione delle opere in appalto e i seguenti ulteriori oneri:

- montaggio e rimontaggio di apparecchiature che, a giudizio insindacabile della D.L., possono compromettere la buona esecuzione di altri lavori in corso d'opera;
- protezione mediante fasciature, copertura ecc. degli elementi da installare per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc, in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo. Se necessario, provvedere ad operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura;

- pulizie e trattamenti degli elementi da installare per garantirne la perfetta posa in opera;
- fornitura e manutenzione in cantiere e nei locali ove si svolge il lavoro di quanto occorre per l'ordine e la sicurezza, come: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni e notturni, protezioni e quant'altro venisse particolarmente indicato dal CSE a scopo di sicurezza;
- oneri di raccolta, differenziazione e smaltimento dei materiali di risulta o degli imballaggi secondo le norme localmente vigenti;
- Smontaggio e rimontaggio in opera di materiali forniti che abbiano difficoltà di posa in opera per dimensione dei vani di accesso, peso da sollevare o altro insindacabile motivo definito dalla DL.

2.2.3 DISEGNI DI CANTIERE

Per disegni di dettaglio e di montaggio si intendono:
- le piante in scala opportuna, dove siano riportate le caratteristiche dei materiali (mediante note,etichette o altri elementi identificativi);
- disegni quotati per la realizzazione di opere murarie, controsoffittature posizionamento serramenti, etc).

Modifiche e lavori non previsti possono succedersi varie volte nel corso dei lavori e l'Appaltatore deve procedere ai successivi aggiornamenti del progetto senza pretendere alcun indennizzo aggiuntivo.
Gli elaborati per l'approvazione vanno consegnati alla D.L. in triplice copia; una viene restituita firmata ed approvata, oppure approvata con riserva oppure respinta. In quest'ultimo caso l'Appaltatore non può procedere con i relativi lavori, ma deve sottoporre nuovi elaborati ed è responsabile per i ritardi che ci potranno essere rispetto al Programma Lavori concordato.
Nel caso dell'approvazione con riserva deve apportare le modifiche richieste e quindi procedere nel lavoro.
E' comunque stabilito che l'Appaltatore non può procedere ad alcun lavoro se non è in possesso dei relativi disegni di progetto e di cantiere approvati e firmati dalla D.L..

2.2.4 DOCUMENTAZIONE PER PRATICHE BUROCRATICHE

È compito dell'Appaltatore:
- fornire certificazioni ed omologazioni necessarie durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente Capitolato e dalla Normativa Vigente
- fornire alla D.L. la suddetta documentazione nel numero di copie richieste da inoltrare agli Enti di controllo;
- rilasciare una dichiarazione che riepiloghi tutti i materiali soggetti ad omologazione. Detta dichiarazione deve elencare: tipo di materiale, marca, numero di omologazione, termine di validità.

2.2.5 SCELTA ED APPROVAZIONE DEI MATERIALI

Qualità e provenienza dei materiali:

- I materiali impiegati devono rispondere alle norme in vigore. Resta comunque stabilito che tutti i materiali, componenti e le loro parti, opere e manufatti, devono risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori o che vengano emanate prima dell'ultimazione dei lavori stessi. Ogni approvazione rilasciata dalla D.L.. non costituisce implicita autorizzazione in deroga alle norme facenti parte degli elaborati contrattuali, a meno che tale eventualità non venga espressamente citata e motivata negli atti approvativi.

Standard di QUALITÀ:

- I materiali da impiegare per la realizzazione delle opere che l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L. dovranno rispondere agli standard di qualità stabiliti nelle specifiche di progetto. La verifica del possesso dei requisiti di idoneità delle apparecchiature sarà effettuata, ad insindacabile giudizio, dalla D.L.

Materiali in cantiere:

- Dopo il loro arrivo in cantiere tutti i materiali da impiegare nell'esecuzione delle opere devono essere approvati dalla D.L. che ne verifica la rispondenza al verbale e alle prescrizioni contrattuali.
- L'approvazione da parte della D.L. nulla toglie alla responsabilità dell'Appaltatore sull'esecuzione dei lavori, sulla rispondenza delle opere eseguite alle norme contrattuali e alla regola d'arte
- La D.L. ha la facoltà di rifiutare quei materiali che, anche se già posti in opera, non abbiano ottenuto l'approvazione di cui sopra o non rispondano alle norme contrattuali.
- La D.L. può pertanto a suo insindacabile giudizio ordinare la sostituzione dei materiali posati, restando inteso che tutte le spese per tale sostituzione sono a carico dell'Appaltatore.

Opere da ricoprire:

- L'Appaltatore deve dare piena opportunità alla D.L. di verificare, misurare e prevedere qualsiasi opera prima che sia ricoperta o comunque posta fuori vista, notificandolo per iscritto almeno con 72 ore di anticipo. La D.L. darà corso alla verifica, misura e prova, a meno che notifichi all'Appaltatore di non considerarlo necessario.

2.2.6 DOCUMENTAZIONE FINALE

Note generali:

- A lavori ultimati, in coincidenza del Certificato di Ultimazione Lavori, l'Appaltatore deve fornire la documentazione finale qui sotto elencata.
- La mancata consegna di tale documentazione rende l'Appaltatore responsabile per i conseguenti ritardi che vi possano essere rispetto al Programma Lavori.

Disegni finali:

- I disegni finali di cantiere,dovranno essere aggiornati e perfettamente corrispondenti alle opere realizzate, con l'indicazione del tipo e delle marche dei materiali posati. Dovranno essere forniti in numero. 3 copie eliografiche entro robuste cartelle in plastica per una facile consultazione ed una buona conservazione e numero 1 copia su supporto informatico.

Manuali d'uso e manutenzione:

- A lavori ultimati sarà cura dell'Appaltatore redigere il manuale d'uso e manutenzione comprendente le norme di riferimento, le istruzioni per la manutenzione e/o sostituzione delle componenti secondo le tempistiche necessarie a garantire l' ottimale stato di mantenimento delle diverse componenti.
- Si vuole qui precisare che non si tratta di generiche informazioni, ma precise documentazioni di ogni elemento con fotografie,distinte tecniche, etc
- Tutto ciò perfettamente ordinato, con un indice preciso ed analitico per l'individuazione rapida degli elementi;
- Dovranno essere fornite numero 3 copie. Ogni copia è costituita da uno o più volumi rilegati con copertina in pesante cartone plastificato.

Liste ricambi, materiali di consumo ed attrezzi:

- Una lista completa delle parti di ricambio consigliate per un periodo di conduzione di due anni, con la precisa indicazione di marche, numero di catalogo, tipo e riferimento ai disegni.
- Accanto al nome di ogni singola ditta fornitrice di materiali deve essere riportato indirizzo, numero di telefono e, possibilmente, di telex e fax, al fine di reperire speditamente le eventuali parti di ricambio;
- una lista completa di materiali di consumo, quali intonaci,pitture,vernici ecc. con precisa indicazione di marca, tipo e caratteristiche tecniche;
- una lista completa di attrezzi, utensili e dotazioni di rispetto necessari alla conduzione ed ordinaria manutenzione, ivi inclusi eventuali attrezzi speciali per il trattamento degli elementi

Buone regole dell'arte:

- Tutte le opere devono essere realizzate, oltre che secondo le prescrizioni del presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

2.2.7 VERIFICHE E PROVE DA PREVEDERE

Le verifiche e prove da prevedere sono le seguenti:

9. verifiche e prove preliminari:
   - verifiche in officina e prove in fabbrica
   - verifiche e prove in corso d'opera
10. verifiche e prove definitive.

Tutte le verifiche e prove devono essere fatte a cura dell'Appaltatore in contraddittorio con la D.L. e in presenza dei collaudatori

2.2.8 CONSISTENZA DELLE VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

In linea generale consistono nella verifica qualitativa e quantitativa dei materiali sia in corso d'opera.
Tali verifiche preliminari sono eseguite utilizzando personale ed attrezzature messa a disposizione dell'Appaltatore.
Gli oneri per tali verifiche sono inclusi nell'importo del contratto.

2.2.9 OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE

L'appaltatore è obbligato:

- All'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro o di stanze o parti campione di opera ogni volta che questo sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
- Alla rigorosa osservanza delle disposizioni fornite dalla direzione lavori nell'espletamento di tutte le attività di propria competenza come previste dall'art. 124-125-126 del D.P.R. 554/1999
- Alla presentazione di tutti i progetti costruttivi ritenuti necessari dalla direzione lavori per l'esecuzione delle opere;
- Alla consegna, entro 45 gg. dall'ultimazione delle opere, di tutti gli as-built, le certificazioni, i manuali ed ogni altro documento richiesto dalla D.L.
- Al rispetto di tutti gli adempimenti in materia di sicurezza previsti dalla normativa vigente, dal PSC e di tutti gli ordini disposti dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.
- A lavorare, se richiesto dalla D.L. o se necessario per garantire la ultimazione nei tempi utili, in giornate festive o su due o piu' turni giornalieri con presenza di

personale che presenzia adeguatamente alla sovrapposizione dei turni per garantire la continuità delle lavorazioni.

2.3 METODI DI MISURAZIONE

Per tutte le opere da realizzare, a meno di specifiche indicazioni contrarie, si intendono compresi e compensati, nel prezzo unitario tutti i magisteri, i materiali, le prestazioni ed assistenze, le movimentazioni, i tiri in alto ed in basso, gli scarichi, le custodie, gli sgomberi, le opere provvisionali, i ponteggi di lavoro ed i supporti, le pulizie finali, gli accessori e quanto altro necessario per la completa esecuzione a regola d'arte.
I metodi di misurazione sono applicati secondo il Capitolato Speciale di Appalto tipo per appalti lavori edili del Ministero dei Lavori Pubblici nr. 170 del 14/12/1990 – art. 72 "Norme per la misurazione e valutazione dei lavori".

3 MODALITA' DI ESECUZIONE E MISURAZIONE DI OGNI LAVORAZIONE

3.1 ESECUZIONE DI OPERE DI GENIO CIVILE EDILE

3.1.1 ACCETTAZIONE, QUALITA', IMPIEGO E PROVVISTA DEI MATERIALI

Ogni materiale, fornitura, dotazione e/o apparecchiatura prevista nelle opere oggetto d'appalto dovranno preventivamente essere approvate dalla Stazione Appaltante e, pertanto, è fatto obbligo all'Appaltatore, prima della messa in opera definitiva di ogni magistero, di ottenere la preventiva autorizzazione.
I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle Leggi e Regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, in rapporto alla funzione cui sono destinati.
Per la provvista di materiali in genere, si richiamano espressamente le prescrizioni dell'Art. 21 del Capitolato Generale.
In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
I materiali proverranno da località o fabbriche che l'impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

3.1.2 ACQUA, LEGANTI IDRAULICI, CALCI, AEREE, POZZOLANE, GESSO.

3.1.2.1 ACQUA

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri e/o solfati, non inquinata da materie organiche e/o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate.

3.1.2.2 LEGANTI IDRAULICI

Dovranno corrispondere alle caratteristiche tecniche ed ai requisiti dei leganti idraulici di cui alla legge 26 maggio 1965, n. 595 ed al Decreto Ministeriale 14 gennaio 1966, parzialmente modificato dal Decreto Ministeriale 31 agosto 1972, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 287 del 6 novembre 1972.
In particolare, i requisiti di accettazione e le modalità di prova dei cementi dovranno corrispondere alle indicazioni del Decreto Ministeriale 3 giugno 1968 riportato sulla Gazzetta Ufficiale n. 180 del 17 luglio 1968 e successive modificazioni ed integrazioni.
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.
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.

3.1.2.3 CALCI AEREE POZZOLANICHE

Dovranno corrispondere alle "Norme per l'accettazione delle calci aeree" ed alle "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Edizione 1952.
In particolare, le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti; inoltre, qualunque ne sia la provenienza, dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.

3.1.2.4 GESSO DI FABBRICA

Dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione, in modo da non lasciare residui sullo staccio da 56 maglie a cmq, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti e ben riparati dall'umidità. L'uso dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione Lavori e, comunque, limitato a lavori di carattere accessorio.

3.1.3 GHIAIE, PIETRISCHI, SABBIE, PIETRAME

3.1.3.1 GHIAIE, GHIAIETTI, PIETRISCHI, PIETRISCHETTI, SABBIE PER OPERE MURARIE DA IMPIEGARSI NELLA FORMAZIONE DI CONGLOMERATI CEMENTIZI

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dal D.M. 16/06/76 - Norme tecniche alle quali devono uniformarsi le costruzioni in conglomerato cementizio, normale e pre-compresso ed a struttura metallica.
Le dimensioni dovranno essere sempre le maggiori tra quelle previste come compatibili per la struttura cui il calcestruzzo è destinato; di norma, però, non si dovrà superare la larghezza di cm 7 (per larghezza s'intende la dimensione misurata di una setacciatrice) se si tratta di lavori correnti di fondazione; di cm 5 per lavori di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpate o simili; di cm 3 se si tratta di cedimenti armati e di cm 2 se si tratta di cappe o di getti di limitato spessore (parapetti, cunette, copertine, ecc.). Per le caratteristiche di forma valgono le prescrizioni riportate nello specifico articolo riguardante i conglomerati cementizi.
Nella composizione delle malte con sabbie ordinarie, si intenderanno quelle in cui i grani passano attraverso lo staccio avente fori circolari di due millimetri di diametro.
Nella composizione delle malte da intonaco e raffinamenti di superfici, le sabbie saranno costituite da granuli di diametro non superiore ad un millimetro per gli strati grezzi.

3.1.3.2 GHIAIE, PIETRISCHI, PIETRISCHETTI, GRANIGLIE, SABBIE, ADDITIVI DA IMPIEGARE PER PAVIMENTAZIONI

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. (Fascicolo n. 4 Edizione 1953) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.
In particolare, il materiale lapideo per la confezione del pietrisco dovrà avere un coefficiente di qualità (Deval) non inferiore a 10 (dieci), mentre il materiale lapideo per la confezione delle graniglie dovrà avere un coefficiente di frantumazione non superiore a 120 (centoventi).
A frantumazione avvenuta, rispetto ai crivelli UNI 2334, essi debbono essere: per il pietrisco, passanti a quello di 71 mm e trattenuti da quello di 25 mm; per il pietrischetto, passanti a quello di 25 e trattenuti da quello da 10 mm; per la graniglia normale, ottenuta anche la frantumazione di ghiaia, passanti al crivello da 10 mm; per la graniglia normale, ottenuta anche la

frantumazione di ghiaia, passanti al crivello da 10 mm e trattenuti da quello di 5 mm; per la graniglia minuta passanti a 5 mm e trattenuti da 3 mm.
Di norma si adoperano pezzature come le seguenti:
• Pietrisco 40/71, ovvero 40/60 se ordinato, per costruzione di massicciate cilindrate all'acqua;
• Pietrisco 25/40 (od eccezionalmente 15/30, granulometria non unificata) per costituzione di ricarichi di massicciate e per materiale di costipamento delle massicciate (mezzanello);
• Pietrischetto 15/25 per ricarichi di massicciate e conglomerati bituminosi;
• Pietrischetto 10/15 per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e per pietrischetti bitumati;
• Graniglia normale 5/10 per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
• Graniglia minuta 3/5 di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei Lavori, per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia sarà invece usata per i conglomerati bituminosi, ove richiesto. Dovrà comunque provenire da rocce durissime ed essere assolutamente esente da polvere.
In luogo della graniglia, e con le stesse pezzature, ovvero del pietrischetto 10/15, ove non vi siano rocce idonee di elevata durezza, potranno usarsi ghiaino (3/5 e 5/10), ovvero ghiaietto 40/45.
Solo per i conglomerati bituminosi di tipo chiuso si useranno aggregati fini, costituiti da sabbie e additivi; le sabbie saranno passanti quasi interamente al setaccio 2 UNI 2334 e trattenute da quello 0.075 UNI 2332 con tolleranza di una percentuale max del 10% di rimanente sullo staccio 2 e non più del 5% di passante allo staccio 0.075 UNI 2332, con una tolleranza di 15% di materiale rimanente sopra tale staccio, ma passante allo staccio 0.18 UNI 2332, mentre almeno il 50% del materiale deve avere dimensioni inferiori a 0.05 mm.
Nelle forniture di aggregato grosso, per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale un peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta pezzatura, purché, peraltro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o siano non oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.
In tutti gli aggregati grossi gli elementi dovranno avere spigoli vivi e presentare una certa uniformità di dimensioni nei vari sensi, non dovranno essere cioè di forma allungata o appiattita (lamellare): per quelli provenienti da frantumazione di ciottoli e ghiaia dovrà ottenersi che non si abbia più una faccia attondata. Per ciascuna pezzatura l'indice dei vuoti non deve superare il valore 0.8.

3.1.3.3 GHIAIE, GHIAIETTI PER PAVIMENTAZIONI

Dovranno corrispondere, come pezzatura e caratteristiche, ai requisiti stabiliti nella "Tabella U.N.I. 2710 - Edizione giugno 1945".
Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di elementi alterati, essere puliti e particolarmente esenti da materie eterogenee, non presentare perdite di peso, per decantazione in acqua, superiori al 2%.

3.1.3.4 CUBETTI DI PIETRA

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione di cubetti di pietra per pavimentazioni stradali" C.N.R., Edizione 1954 e nella 'Tabella U.N.I. 2719' - Edizione 1945".

3.1.3.5 CORDONI, BOCCHETTE DI SCARICO, RISVOLTI, GUIDE DI RISVOLTO, SCIVOLI PER ACCESSI , GUIDE E MASSELLI PER PAVIMENTAZIONE

Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle "Tabelle U.N.I. 2712, 2713, 2714, 2715, 2716, 2717, 1718 - Edizione 1945".

3.1.3.6 SCAPOLI DI PIETRA DA IMPIEGARE PER FONDAZIONI

Dovranno essere sani e di buona resistenza alla compressione, privi di parti alterate, di dimensioni comprese tra i 15 e 25 cm, ma senza eccessivi divari fra le dimensioni massime e minime, misurate nelle diverse dimensioni.

3.1.3.7 CIOTTOLI DA IMPIEGARE PER I SELCIATI

Dovranno essere sani, duri e durevoli, di forma ovoidale e le dimensioni limiti verranno fissate dalla D.L., secondo l'impiego cui sono destinati.

3.1.3.8 PIETRA NATURALE

Le pietre da impiegare nelle murature e nei drenaggi, gabbionate, ecc., dovranno essere sostanzialmente compatte ed uniformi, sane e di buona resistenza alla compressione, prive di parti alterate; dovranno avere forme regolari e dimensioni adatte al loro particolare impiego.
Le pietre grezze per murature frontali non dovranno presentare screpolature e peli, dovranno 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 e permette così lo stabile assestamento su letti orizzontali e in perfetto allineamento.
La pietra utilizzata nel rivestimento esterno delle facciate lapidee, ma anche di molte superfici interne, è la pietra di ceppo, o meglio Pietra di Grè (proveniente dalla zona del Lago d'Iseo).

3.1.3.9 PIETRE DA TAGLIO

Proverranno dalle cave che saranno accettate dalla Direzione dei Lavori.
Esse dovranno essere sostanzialmente uniformi e compatte, sane e tenaci, senza parti alterate, vene, peli od altri difetti, senza immasticature o tasselli. Esse dovranno corrispondere ai requisiti d'accettazione stabiliti nel Regio Decreto 16 novembre 1939, n. 2232, "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione". Le forme, le dimensioni, il tipo di lavorazione dei pezzi, verranno di volta in volta indicati dalla Direzione dei Lavori.

3.1.3.10 TERRE PER LA FORMAZIONE DEI RILEVATI E PER GLI STRATI DELLA SOVRASTRUTTURA

Le terre debbono identificarsi mediante la loro granulometria e mediante i limiti di Atterberg che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale la frazione fine di una terra (passante al setaccio 0.42 mm n. 40 ASTM 0.4 UNI 2332) passa dallo stato solido allo stato plastico (limite di plasticità Wp) e dallo stato plastico allo stato liquido (limite di liquidità We nonché dall'indice di plasticità (differenza tra i due limiti anzidetti). Tali limiti si determinano con le modalità di prova descritte nelle norme CNR UNI 10014.
Ai fini della classificazione e dell'impiego nei rilevati o negli strati di sottofondo si farà riferimento alla classifica AASHO adottata dalle norme CNR UNI 10006 di cui alla tabella allegata.
Per quanto riguarda l'impiego negli strati della sovrastruttura si farà riferimento, salvo più specifiche prescrizioni della Direzione Lavori, alle seguenti caratteristiche:
• strati di fondazione in miscela granulometrica ghiaia (pietrisco) - sabbia - argilla: la miscela dovrà essere interamente passante al setaccio da 71 mm ed essere passante almeno per il 50% al setaccio da 10 mm; dal 25 al 50% al setaccio n. 4 ASTM; dal 20 al 40 al setaccio n. 10; dal 10 al 25% al setaccio n. 40; dal 3 al 10% al setaccio n. 200. L'indice di plasticità dovrà essere nullo; il limite di liquidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200 ASTM non dovrà superare i due terzi della frazione passante al setaccio n. 40. Inoltre, l'aggregato grosso deve essere costituito da elementi non friabili, aventi un coefficiente Deval non inferiore a 8. Se si tratta di ghiaia le cui dimensioni non consentono di ricavare

materialmente poliedrico di dimensioni sufficienti per eseguire la prova Deval si eseguirà la determinazione del coefficiente di frantumazione, che non dovrà essere maggiore di 180.
• strati di base in miscela granulometrica ghiaia (pietrisco) - sabbia - argilla: la miscela dovrà essere completamente passante al setaccio da 25 mm ed essere passante almeno per il 65% al setaccio da 10 mm; dal 55 all'85%, al setaccio n. 4 ASTM; dal 40 al 50% al setaccio n. 10; dal 25 al 45%, al setaccio n. 40; dal 10 al 25% al setaccio n. 200. L'indice di plasticità dovr à essere inferiore a 4, il limite di liquidità non deve superare 35 e la frazione passante al setaccio n. 200 ASTM non dovrà superare i due terzi della frazione passante al setaccio n. 40. Inoltre, l'aggregato grosso deve essere costituito da elementi non friabili, aventi un coefficiente Deval non inferiore a 10. Se si tratta di ghiaia le cui dimensioni non consentono di ricavare materiale poliedrico di dimensioni sufficienti per eseguire la prova Deval, si eseguirà la determinazione del coefficiente di frantumazione, che non dovrà essere maggiore di 160.
Le caratteristiche meccaniche delle miscele dovranno essere controllate con la prova CBR (Norme CNR UNI 10009).
Il materiale costipato alla densità massima AASHO modificata e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione, dovrà possedere un CNR maggiore di 30 per gli strati di fondazione e maggiore di 60 per gli strati di base.
Dopo l'immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti in volume superiori allo 0.5%.
Per tutte le prove si farà comunque riferimento alle vigenti norme CNR.

3.1.3.11 DETRITO DI CAVA E TOUT VENANT DI CAVA O DI FRANTOIO

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non plastico) ed avere un potere portante CBR (rapporto portante californiano) di almeno 30 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico, non sono necessarie prescrizioni specifiche per materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica ed adegua durante la cilindratura; per materiali duri, la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale di vuoti; di norma, la dimensione max degli aggregati non dovrà essere superiore ai 71 mm.
Per gli strati di base, si farà uso di materiali lapidei duri tali da assicurare un CBR saturo di almeno 60: la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; la dimensione max degli aggregati non dovrà superare 25 mm.

3.1.3.12 PIETRISCO PER LA FORMAZIONE DI MASSICCIATE

Deve risultare di norma da frantumazione meccanica od a mano di rocce uniformi di struttura e di composizione, resistenti durevoli, prive di parti decomposte o comunque alterate; sono da escludere rocce marnose. Ove la roccia provenga da cave nuove e non accreditate da esperienza specifica di enti pubblici e che per natura e formazione non dia affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione, ed ove necessario per le condizioni climatiche, prove di gelività. La resistenza a compressione di provini saturi d'acqua dovrà risultare non inferiore a 1200 kg/cmq.
Il coefficiente Deval, da determinarsi, se necessario, su materiale di cava e in ogni caso sul pietrisco di pezzatura 40 - 60 approvvigionato a pié d'opera, dovrà risultare non inferiore a 12 per strade con traffici piuttosto intensi e pesanti; 10 negli altri casi mentre rispettivamente il coefficiente I.S.S. minimo dovrà essere 4. Il materiale costituente il pietrisco dovrà avere un sufficiente potere legante, da determinarsi a seconda dell'ubicazione della strada e del traffico; in linea di massima, da 30 a 60 in zone umide: da 40 a 80. In zone assolate ed aride, per massicciate di macadam all'acqua, potrà risultare conveniente correggere pietrischi a basso potere legante (particolari materiali basilitici e granitici) con pietrisco di chiusura di maggiore potere legante (materiale calcareo).

Qualora il pietrisco derivi da ciottoli, questi dovranno essere sani, con comprendenti elementi decomposti od alterati dalle azioni atmosferiche od altro. Se trattasi di ciottoli di cava, essi dovranno essere vagliati così da non riunire al pietrisco materiale di aggregazione eterogenea troppo fine. Analogamente, se il pietrisco derivi da ghiaie, la Direzione Lavori potrà prescrivere che esse debbano essere preventivamente vagliate, onde escludere in precedenza gli elementi minuti lamellari e le parti sabbiose. Sarà comunque opportuna la determinazione della provvista del materiale originario per escludere di norma i pietrischi provenienti da rocce con porosità superiore al 3% .
Per massicciata da proteggere con semplice trattamento superficiale, dovrà di norma evitarsi nello strato superficiale l'impiego di pietrisco idrofilo.

3.1.3.13 PIETRISCHETTI, GRANIGLIE ED AGGREGATI FINI PER TRATTAMENTI SUPERFICIALI, SEMIPENETRAZIONI E CONGLOMERATI BITUMINOSI

Le rocce dalla cui frantumazione devono provenire tali aggregati devono essere compatte, uniformi di struttura e di composizione, sane e prive di elementi decomposti od alterati da azioni atmosferiche, preferibilmente idrofobe e particolarmente dure, con assoluta preferenza alle rocce di origine ignea: nelle regioni ove queste manchino, sono accettabili i calcari solo se molto compatti e, qualora siano sottoposti a prova di frantumazione, il coefficiente dovrà essere inferiore a 120 per le strade sottoposte a traffico intenso, inferiore a 140 per strade con traffico o leggero. Il coefficiente di qualità determinato con la prova normale Deval non potrà essere inferiore a 12. La resistenza all'usura sarà, di norma, al minimo 0.6. I pietrischetti o graniglie (i quali eccezionalmente potranno provenire, oltre che da pietre di cava, da ciottoli, aventi per altro i requisiti di cui sopra) ed i ghiaini da usare per trattamenti, semipenetrazioni e conglomerati, non dovranno di norma presentare una idrofilia superiore a quella dei pietrischi e non dovranno perdere alla prova di decantazione in acqua più dell'1% del proprio peso.
In essi dovrà riscontrarsi una buona adesione del legante ai singoli elementi anche in presenza di acqua. Una prova preliminare indicativa da effettuarsi, su pietrisco avvolto a un quantitativo di bitume pari a 70 kg/mc mediante lo sbattimento del detto pietrischetto bitumato in sufficiente quantità d'acqua contenuta in adatto recipiente, deve consentire di apprezzare una notevole stabilità del rivestimento bituminoso.
Per i trattamenti di irruvidimento si impiegano pietrischetti e graniglie della qualità migliore e più resistente e assolutamente non idrofili.
Gli elementi della graniglia dovranno essere pressoché poliedrici, con spigoli vivi taglienti. Le graniglie saranno ottenute con appositi granulatori e saranno opportunamente vagliate, in modo da essere anche spogliate dei materiali polverulenti provenienti dalle frantumazioni.
Gli aggregati fini per i conglomerati bituminosi dovranno essere costituiti da sabbie naturali e di frantumazione, dure, vive e lavate, aspre al tatto, povere di miche, praticamente esenti da terriccio, argilla od altre materie estranee. La perdita in peso alla prova di decantazione in acqua dovrà non superare il 2 per cento.

3.1.4 LATERIZI.

Dovranno corrispondere ai requisiti di accettazione stabiliti dal Regio Decreto 16 novembre 1939, n. 2233, "Norme per l'accettazione dei materiali laterizi" ed alle norme U.N.I. 5628/65, 1607, 5630/65, 5632/65.
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.
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.
I materiali dovranno essere ben cotti, di forma regolare, con spigoli ben profilati e diritti; alla frattura dovranno presentare struttura fine ed uniforme e dovranno essere senza calcinaroli e impurità.
I forati e le tegole dovranno risultare di pasta fine ed omogenea, senza impurità, ben cotti, privi di nodi, di bolle, senza ghiaietto o calcinaroli, sonori alla percussione.
I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante; dovranno presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a kg 150/cmq per mattoni destinati a normali costruzioni.
I mattoni forati ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno kg 25 per cmq di superficie premuta.
Per quanto riguarda l'impiego di laterizi per i solai, dovranno essere rispettate le norme di accettazione e di resistenza di cui al D.M. 30.5.1972 e successive modificazioni ed integrazioni.
Per i materiali laterizi da impiegarsi nelle zone sismiche dovranno essere rispettate le prescrizioni vigenti di cui alla legge 2.2.1964 n. 64 e D.M. 3.3.1975 e successive modificazioni ed integrazioni.

3.1.5 MATERIALI FERROSI E METALLI VARI.

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da soffiature e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.
Essi dovranno rispondere a tutte le norme di accettazione e di resistenza in vigore.
In particolare, a seconda delle diverse modalità di impiego, i materiali stessi (acciaio tondo in barre, liscio o ad aderenza migliorata per c.a., acciaio in barre, fili o trefoli per c.a. precompressi, piatti o profilati per strutture metalliche ecc.) dovranno essere conformi a tutte le norme di cui al D.M. 30.5.1972 e successive modifiche ed integrazioni.
In particolare, gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. 14 GENNAIO 2008 e relative circolari esplicative. E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.
Per altri materiali ferrosi e metalli vari dovranno essere altresì rispettati i seguenti requisiti:

3.1.6 ACCIAIO PER GETTI

Acciaio fuso in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

3.1.6.1 GHISA

La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e 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 ghise fosforose.

3.1.6.2 METALLI VARI

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

3.1.6.3 LAMIERA ONDULATA

La lamiera ondulata per i manufatti tubolari metallici e per le barriere guardastrada sarà in acciaio laminato a caldo, avente tensione di rottura a trazione non inferiore a 34 kg/mmq, protetta, su entrambe le facce, da zincatura a bagno caldo, praticata dopo il taglio e la piegatura dell'elemento. Lo zinco sarà presente, sulla superficie sviluppata di ogni faccia, in misura non inferiore a 300 gr per mq. Gli elementi finiti dovranno essere esenti da difetti come: soffiature, bolle di fusione, macchie, scalfitture, parti non coperte dalla zincatura, apparecchiature, ecc. Tutti i pezzi speciali, organi di giunzione, rivetti, ecc. dovranno essere opportunamente zincati.

3.1.6.4 LAMIERA ZINCATA

La lamiera zincata per coperture, condotti, canali di gronda, scossaline, compluvi, ecc. dovrà essere della migliore qualità, di spessore uniforme, esente da screpolature, fenditure ed ossidazioni. La lavorazione per la curvatura dovrà essere fatta nel senso della laminazione.
Di norma, lo strato di zincatura, inteso come massa di zinco, espressa in grammi per metro quadrato, presente complessivamente sulle due facce della lamiera, sarà di 381 gr/mq e 610 gr/mq rispettivamente per zincatura normale e pesante, restando vietato l'uso di lamiera a zincatura leggera.
Per quanto riguarda gli spessori, la zincatura, le caratteristiche, le norme di accettazione, le prove, ecc. si richiamano le Norme di unificazione in vigore (U.N.I.).

3.1.6.5 RETE METALLICA STIRATA

La rete metallica stirata porta intonaco dovrà essere costituita da lamiera di acciaio di spessore non inferiore a mm 0.40, verniciata con vernice di bitume, per protezione antiruggine, oppure zincata Sendzimir, che, munita di opportuni tagli, ne consenta la stiratura nel senso della larghezza. Le lamiere dovranno essere munite di opportuna nervatura nei bordi estremi, per conferire alla rete una idonea rigidità.

3.1.6.6 RETI DI ACCIAIO ELETTROSALDATO

Dovranno corrispondere alle prescrizioni di cui al punto 2.5.4 Parte I° del D.M. 30/05/74 ed altre disposizioni che in materia venissero in seguito emanate.
Per quanto riguarda le tensioni massime ammissibili nei fili componenti le dette reti, esse saranno quelle previste dal punto 2.5.4 del D.M. 30/05/74.

3.1.6.7 NORME DI CARATTERE GENERALE

Ad ogni modo, per tutti materiali ferrosi, l'Impresa è sempre tenuta a presentare alla Direzione Lavori i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ferriere o fonderie fornitrici. Ciò a prescindere dagli oneri relativi alle prove sui campioni da prelevarsi in cantiere in contraddittorio, su richiesta della Direzione Lavori, e secondo quanto prescritto dal D.M. 26/03/80.

Sarà peraltro sempre in facoltà della Direzione Lavori compiere le prove tecnologiche, chimiche e meccaniche, le ispezioni in sito ed allo stabilimento di origine del materiale, per accertare le qualità del medesimo.
Verificandosi il caso che non si trovi corrispondenza alle caratteristiche previste e il materiale presenti evidenti difetti, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà rifiutare in tutto o in parte la partita fornita.

3.1.7 PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.
Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
Nel caso di contestazione, si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI e, in mancanza di questi, quelli descritti nella letteratura tecnica ed indicati nelle norme UNI 7959, UNI 8201, UNI 8326, UNI 8327, UNI 8369/2 e 5 UNI 8979 ed UNI 9269 (provvisoria).
I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, a loro completamento, alle seguenti prescrizioni:

3.1.7.1 LATERIZI FORATI

Gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942 parte 2a.

3.1.7.2 CALCESTRUZZO

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

3.1.7.3 CALCIO SILICATO

Gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettati in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).
I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto e, in loro mancanza, saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla direzione dei lavori.

3.1.7.4 FACCIATE CONTINUE

I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto e, in loro mancanza, alle seguenti prescrizioni:
• gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;

• gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
• le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
• i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
• le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.
La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerata automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopraddette.

3.1.8 5 PARTIZIONI INTERNE PREFABBRICATE

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

3.1.8.1 LASTRE DI GESSO CARTONATO

Le lastre di gesso cartonato saranno costituite da una lastra di gesso additivato e stabilizzato, avvolto su speciali cartoni ad alta resistenza con la faccia in vista particolarmente trattata in modo da essere pronta per le finiture.
Le lastre dovranno avere i bordi longitudinali assottigliati per una larghezza da mm 40 a mm 80 ed una profondità da mm 0.5 a mm 0.8. Le dimensioni dovranno essere costanti e saranno adattate alle condizioni di posa soltanto al momento del montaggio.
Le lastre dovranno essere immagazzinate in ambienti chiusi ed aerati, formare pile poggianti su morali di legno, isolati dal pavimento con fogli di polietilene ad interasse proporzionato al peso che si dovrà depositare.
Dovranno, inoltre, costituite un perfetto piano, n modo che, durante il deposito, non abbiano a subire la benché minima variazione dimensionale, né tanto meno rotture o screpolature.
Quei pannelli che, nel periodo di deposito, venissero a presentare tali difetti, saranno rifiutati.
Le pile di pannelli saranno coperte con fogli di polietilene e successivamente legate.
Le operazioni di scarico degli automezzi e di deposito dovranno essere svolte osservando tutte le cautele (uso di speciali attrezzi, protezioni, ecc.), in modo da non danneggiare in alcun modo le lastre.
Per quanto riguarda l'accettazione dei pannelli in gesso cartonato, dovranno essere rispettate le norme dell'Istituto Italiano del Certificato di Idoneità Tecnica nell'Edilizia (I.C.I.T.E.) oppure le norme DIN 18180 e 18181 e l'Appaltatore dovrà essere in grado di esibire a richiesta il relativo certificato.

3.1.9 PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

3.1.9.1 DEFINIZIONE

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.
I prodotti si distinguono:
• a seconda del loro stato fisico
rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso ecc.);
flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);

fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.).
• a seconda della loro collocazione
per esterno;
per interno.
• a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento
di fondo;
intermedi;
di finitura.
Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

3.1.9.2 PRODOTTI RIGIDI

a) Per le piastrelle di ceramica, vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
b) Per le lastre di pietra, vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto, valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo relativo ai prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo relativo ai prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure, in loro mancanza, valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori;
Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.
Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc., le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.
La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.
d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su prodotti per pareti esterne e partizioni interne.
e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per coperture discontinue.
f) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.
In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 8981, (varie parti).
Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio. Per gli elementi grandi (pannelli prefabbricati) valgono, per quanto applicabili e/o in via orientativa, le prescrizioni dell'articolo sulle strutture prefabbricate di calcestruzzo.

3.1.9.3 PRODOTTI FLESSIBILI

a) Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali del 1,5 % sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di

calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.

b) I tessili per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.

Per entrambe le categorie (carta e tessili) la rispondenza alle norme UNI EN 233 e UNI EN 235 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

3.1.9.4 PRODOTTI FLUIDI OD IN PASTA

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

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

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

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

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

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

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

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO_2;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

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

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

3.1.9.5 LASTRE DI FIBROCEMENTO

1) Le lastre possono essere dei tipi seguenti:
• lastre piane a base di fibrocemento e silico calcare;
• fibrocemento; cellulosa; fibrocemento/silico calcare rinforzati;
• lastre ondulate a base di fibrocemento aventi sezione trasversale formata da ondulazioni approssimativamente sinusoidali (possono essere con sezione traslata lungo un piano o lungo un arco di cerchio);
• lastre nervate a base di fibrocemento, aventi sezione trasversale grecata o caratterizzata da tratti piani e tratti sagomati.
2) I criteri di controllo sono quelli indicati nel capitolo del laterizio.
Le lastre piane devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza od integrazione alle seguenti:
a) larghezza 1200 mm, lunghezza scelta tra 1200, 2500 o 5000 mm, con tolleranza ± 0,4 % e massimo 5 mm;
b) spessori 1.5 mm (scelto tra le sezioni normate) con tolleranza ± 0,5 mm, fino a 5 mm e ± 10 % fino a 25 mm;
c) rettilineità dei bordi scostamento massimo 2 mm per metro, ortogonalità 3 mm per metro;
d) caratteristiche meccaniche (resistenza a flessione);
• tipo 1: 13 N/mm2 minimo con sollecitazione lungo le fibre e 15 N/mm2 minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;
• tipo 2: 20 N/mm2 minimo con sollecitazione lungo le fibre e 16 N/ mm2 minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;
e) massa volumica apparente;
• tipo 1 :1,3 g/cm3 minimo;
• tipo 2 :1,7 g/cm3 minimo;
f) tenuta d'acqua con formazione di macchie di umidità sulle facce inferiori dopo 24 h sotto battente d'acqua ma senza formazione di gocce d'acqua;
g) resistenza alle temperature di 120 °C per 2 h con decadimento della resistenza a flessione non maggiore del 10 %.
3) Le lastre rispondenti alla norma UNI EN 492 sono considerate rispondenti alle prescrizioni predette, ed alla stessa norma si fa riferimento per le modalità di prova.
Le lastre ondulate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza o ad integrazione alle seguenti:
a) facce destinate all'esposizione alle intemperie, lisce, bordi diritti e taglio netto e ben squadrato ed entro i limiti di tolleranza;
b) caratteristiche dimensionali e tolleranze di forma secondo quanto dichiarato dal fabbricante ed accettato dalla Direzione dei lavori (in mancanza vale la norma UNI 10636);
c) tenuta all'acqua, come indicato nel comma 2);
d) resistenza a flessione, secondo i valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori (in mancanza vale la norma UNI 10636);
e) resistenza al gelo, dopo 25 cicli in acqua a temperatura di + 20 °C seguito da permanenza in frigo a -20 °C, non devono presentare fessurazioni, cavillature o degradazione;
f) la massa volumica non deve essere minore di 1,4 kg/dm3.
Le lastre rispondenti alla norma UNI 10636 sono considerate rispondenti alle prescrizioni predette, ed alla stessa norma si fa riferimento per le modalità di prova.
Gli accessori devono rispondere alle prescrizioni sopraddette per quanto attiene l'aspetto, le caratteristiche dimensionali e di forma, la tenuta all'acqua e la resistenza al gelo.
4) Le lastre nervate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza o ad integrazione a quelle indicate nel punto 3.
La rispondenza alla norma UNI EN 494 è considerata rispondenza alle prescrizioni predette ed alla stessa si fa riferimento per le modalità di prova.

Le lastre di materia plastica rinforzata o non rinforzata si intendono definite e classificate secondo le norme UNI vigenti.
I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:
a) le lastre ondulate traslucide di materia plastica rinforzata con fibre di vetro devono essere conformi alla norma UNI 6774;
b) le lastre di polistirene devono essere conformi alla norma UNI 7073;
c) le lastre di polimetilmetacrilato devono essere conformi alle norme UNI EN ISO 12017 e UNI EN ISO 7823-1.

3.1.9.6 SISTEMA A CAPOTTO PER PARETI ESTERNE

Sistema di Protezione Termica Integrale a base organica, difficilmente infiammabile, con isolamento in polistirene espanso e con superficie intonacata chiusa, priva di giunti, e fissaggio degli elementi isolanti con sistema di incollaggio specifico (tipo STOTHERM CLASSIC). Il sistema dovrà essere garantito secondo le "Direttive Comuni EOTA dei sistemi di isolamento esterno per facciate con intonaco sottile su isolante".
ELEMENTI DEL SISTEMA SONO:
Malta collante e di armatura organica, priva di cemento, pronta all'uso, consente la lavorazione a macchina.
Lastra termoisolante in polistirene espanso sinterizzato ai sensi della UNI EN 13163. Privo di CFC, reazione al fuoco classe E, difficilmente infiammabile. Conduttività termica dichiarata λD e resistenza termica dichiarata RD, secondo UNI EN 13163. Non deve presentare fenomeni di ritiro.
Malta di armatura organica, pronta all'uso, consente la lavorazione a macchina.
Rete di armatura in fibra di vetro resistente agli alcali, soddisfa i massimi requisiti in materia di sicurezza anticrepe e resistenza agli urti.
Intonaco di finitura pronto all'uso, caratterizzato cioè dalla forte riduzione dell'aderenza di impurità oltre che dall'elevato effetto idrofugo. Struttura: intonaco con struttura piena (K) e modellabile (MP).

Per l'incollaggio delle lastre isolanti in polistirene espanso sinterizzato (tipo Sto GK 300 Esp 70 G) con materia prima, utilizzare malta collante cementizia pronta all'uso con aggiunta di acqua, a base di resine acriliche. Dopo 48/72 ore dalla posa delle lastre isolanti, effettuare la rasatura dell'isolante con la malta per incollaggio. Nello strato di rasatura fresco annegare una rete in fibra di vetro delle dimensioni di 6x6 mm, trattata con appretto antialcalino ed antistramante, prevedendo una sovrapposizione fra i vari teli di almeno 10 cm. Ultimata l'essiccazione dello strato rasante, applicare lo strato di sottofondo e procedere alla realizzazione del rivestimento di finitura a base di una miscela di polimerizzati e poliacrilati, con pigmenti di biossido di titanio ad alta resistenza, granuli di marmo di granulometria speciale e altri pigmenti fini, a presa fisica. La struttura ed il colore del rivestimento saranno scelti dalla Direzione dei Lavori; il colore dovrà avere un valore di luminosità non inferiore al 20%.

3.1.9.7 LASTRE IN METALLO

Le lastre di metallo ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo la usuale terminologia commerciale. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza ad a completamento alle seguenti caratteristiche indicate nell'elenco descrittivo.
Le caratteristiche predette saranno quelle riferite al prodotto in lamina prima della lavorazione. Gli effetti estetici e difetti saranno valutati in relazione alla collocazione dell'edificio.
I prodotti autoportanti (compresi i pannelli, le lastre grecate, ecc.) oltre a rispondere alle prescrizioni predette dovranno soddisfare la resistenza a flessione secondo i carichi di progetto e la distanza tra gli appoggi.

I criteri di accettazione sono quelli generali.. In caso di contestazione si fa riferimento alle norme UNI vigenti.
La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la rispondenza alle caratteristiche richieste.

3.1.9.8 PRODOTTI IN PIETRA

I prodotti di pietra dovranno rispondere alle caratteristiche di resistenza a flessione, resistenza all'urto, resistenza al gelo e disgelo, comportamento agli aggressivi inquinanti. I limiti saranno quelli prescritti dal progetto o quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
I criteri di accettazione sono quelli di carattere generale. La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la corrispondenza alle caratteristiche richieste.

3.1.10 IMPERMEABILIZZANTI E MATERIALI PER TRATTAMENTI SUPERFICIALI.

3.1.10.1 DEFINIZIONI

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:
membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.
a) Le membrane si designano descrittivamente in base:
• 1) al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
• 2) al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
• 3) al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
• 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).
b) I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:
• 1) mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
• 2) asfalti colati;
• 3) malte asfaltiche;
• 4) prodotti termoplastici;
• 5) soluzioni in solvente di bitume;
• 6) emulsioni acquose di bitume;
• 7) prodotti a base di polimeri organici.
c) I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.
Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

3.1.10.2 MODALITÀ DI CLASSIFICAZIONE DELLE MEMBRANE PER COPERTURE

Le membrane per coperture di edifici, in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al

vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.), devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni.
Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.
a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:
• le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
• difetti, ortometria e massa areica;
• resistenza a trazione;
• flessibilità a freddo;
• comportamento all'acqua;
• permeabilità al vapore d'acqua;
• invecchiamento termico in acqua;
• le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.
Per quanto riguarda le caratteristiche predette, esse devono rispondere alla norma UNI 9380-1/2, oppure per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Le membrane rispondenti alle varie parti della norma UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare:
• le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
• difetti, ortometria e massa areica;
• comportamento all'acqua;
• invecchiamento termico in acqua.
Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168-1/2, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.
c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:
• le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
• difetti, ortometria e massa areica;
• resistenza a trazione ed alla lacerazione;
• comportamento all'acqua;
• le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.
Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168-1/2, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
Nota: Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 (varie parti) per le caratteristiche precisate sono valide anche per questo impiego.
d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:
• le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
• difetti, ortometria e massa areica;
• resistenza a trazione e alla lacerazione;
• punzonamento statico e dinamico;
• flessibilità a freddo;
• stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
• stabilità di forma a caldo;
• impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
• permeabilità al vapore d'acqua;
• resistenza all'azione perforante delle radici;

• invecchiamento termico in aria ed acqua;
• resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
• resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
• le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.
Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti) , oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:
• le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
• difetti, ortometria e massa areica;
• resistenza a trazione e alle lacerazioni;
• punzonamento statico e dinamico;
• flessibilità a freddo;
• stabilità dimensionale a seguito di azione termica;
• stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
• comportamento all'acqua;
• resistenza all'azione perforante delle radici;
• invecchiamento termico in aria;
• le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;
• l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.
Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti) , oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.
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).

3.1.10.3 TIPOLOGIA DI MEMBRANE

I tipi di membrane considerate sono:

3.1.10.3.1 MEMBRANE IN MATERIALE ELASTOMERICO SENZA ARMATURA:

Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata).

3.1.10.3.2 MEMBRANE IN MATERIALE ELASTOMERICO DOTATE DI ARMATURA.

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

3.1.10.3.3 MEMBRANE IN MATERIALE PLASTOMERICO FLESSIBILE SENZA ARMATURA.

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

3.1.10.3.4 MEMBRANE POLIMERICHE ACCOPPIATE.

Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.
In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.
B.1.9.4 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 non (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.)

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi, In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

3.1.10.4 TIPI DI IMPERMEABILIZZAZIONE

3.1.10.4.1 *MASTICE D'ASFALTO NATURALE.*

Il mastice d'asfalto naturale dovrà essere ottenuto dalla mescolanza a caldo di bitume asfaltico con polvere ricavata dalla frantumazione di rocce asfaltiche contenenti naturalmente almeno il 6% di bitume.
Il mastice di asfalto naturale si presenterà in pani del peso di circa kg 25 cadauno ed aventi un contenuto percentuale di bitume naturale (solubile in solfuro di carbonio) di circa il 15%. L'indice di plasticità di detto mastice, misurato con le normali modalità a mezzo dell'apparecchio di Wilson, resterà compreso, alla temperatura del provino di 25° C, tra i 50 + 80 decimillimetri.
Sono tassativamente proibiti pani cosiddetti "d'asfalto sintetico" fabbricati mescolando polveri calcaree e sabbie con bitume spesso di indiscriminata qualità e provenienza. Pertanto si prescrive, secondo le indicazioni della circolare del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n. 1016 del 2.5.1949, che le forniture di mastice d'asfalto siano accompagnate da certificato di origine.

3.1.10.4.2 *MASTICE BITUMINOSO.*

Sarà costituito da mescolanza di bitume con additivi di varia natura (vetro, ecc. polveri calcaree, cemento, ecc.) che hanno lo scopo di aumentare la stabilità e di diminuire la suscettibilità termica. Tali miscele saranno applicate a caldo (100-150 °C) a mezzo di spatole o di altri utensili.

3.1.10.4.3 CEMENTO PLASTICO.

Prodotto ottenuto aggiungendo alla miscela bitume additivi particolari, sostanze flussanti e pietrificanti (olii minerali di varia natura e qualità), allo scopo di ottenere una consistenza della nuova miscela tale che ne renda possibile l'applicazione a freddo per mezzo di spatole, spazzoloni, ecc.
Il cemento plastico deve essere preparato in modo tale che, pur conservando una buona duttilità, mantenga consistenza atta a non colare, alle temperature estive ed al sole, neppure da pareti verticali. La sua adozione dovrà essere autorizzata dagli organi tecnici dell'Amministrazione.

3.1.10.4.4 CARTONFELTRI BITUMATI.

I feltri impregnati di leganti idrocarburanti da utilizzare nelle impermeabilizzazioni (cartonfeltri cilindrati e cartonfeltri con trattamenti superficiali) dovranno essere costituiti da fibre di natura ed in percentuali qui appresso specificate:
fibre di cotone 50-70% in peso
fibre di lana 10-20% in peso
fibre di juta o manilla 5-15% in peso
fibre di legno 1- 5% in peso
In ogni caso, non dovranno contenere più dell'8% - 10% in peso di umidità.
I bitumi da impregnazione dovranno di norma presentare un punto di rammollimento compreso fra 40 e 70 °C; la perdita al fuoco (5 ore a 163 °C) non dovrà eccedere il 3% in peso.
Il bitume per trattamenti superficiali del cartonfeltro dovrà avere un punto di rammollimento superiore a 70 °C ed un contenuto in paraffina non eccedente il 2.5%.
Il cartonfeltro dovrà risultare uniformemente impregnato; sfaldando il cartone, esso non dovrà presentare in nessun punto difetti di impregnazione.
L'Appaltatore dovrà ottenere dagli organi tecnici della Amministrazione il preventivo benestare circa i cartonfeltri bitumati dei quali avrà proposto l'impiego, beninteso subordinatamente ai risultati dei saggi e prove di laboratorio da effettuare sui campioni della fornitura (in particolare prove di impermeabilità all'acqua, di flessibilità, di resistenza alla trazione).

3.1.10.4.5 MANTI IMPERMEABILI A BASE DI ELASTOMERI.

Tali manti saranno costituiti da una guaina dello spessore di mm 2.5 a base di elastomeri paraffinici stabilizzati neri o colorati in tutto lo spessore, forniti in rotoli con armatura interna imputrescibile in filato di vetro chimico, resistente, di tipo speciale, ricoperta con eguali spessore su ambo i lati e quindi posta, quale anima, al centro e non in posizione superficiale.
Il prodotto deve risultare incollabile fino ad una temperatura di + 128 °C, nullo allo assorbimento dell'acqua tra le seguenti temperature + 18 °C / + 20 °C, non deve presentare in superficie nessuna screpolatura piegandolo (a 180 °C su spina di 4 mm di diametro) ad una temperatura di 20 °C, e nessuna lesione sotto una azione di urto (ad una temperatura da + 18 °C + 22 °C, caduta della sfera n. 36 gr. 761.30 da m 20.0 di altezza).
Dovrà porsi in opera su una superficie cementizia finita a frattazzo fine mediante preventiva applicazione a pennello o a spazzolone di idoneo primer bituminoso costituito della stessa resina della guaina opportunamente solubilizzata: ad avvenuta essiccazione del primer si esegue la vulcanizzazione della guaina al piano di posa mediante rinvenimento con fiamma di gas propano industriale o similare della stessa, avendo cura di riscaldare indirettamente anche la guaina facendone rinvenire la superficie protetta dal foglio di polietilene.
I sormonti fra telo e telo di almeno 6 cm, devono essere incollati con cura sempre con rinvenimento a fiamma e rifiniti con leggera pressione di un cazzuolino caldo sul bordo superiore.

La guaina deve essere lasciata libera (non incollata) in corrispondenza degli eventuali giunti di dilatazione e per tutto lo spazio ad essi interessante.
Il manto, eseguito a perfetta regola d'arte come sopra descritto, sarà rifinito con vernice di alluminio in veicolo elastomerico con un consumo medio di 150/200 gr a mq ed applicata a rullo, spruzzo o spazzolino.

3.1.10.4.6 MANTO IMPERMEABILE A BASE DI P.V.C.

Tale manto sarà costituito da una guaina dello spessore non inferiore a mm 1.8 a base di resina polivinilcloruro (P.V.C.) plastificata con estesi ftalici ed additivata con stabilizzanti e coloranti.
Il prodotto deve avere un peso specifico non inferiore a gr/cmc 1.3, una durezza Shor A 76, un carico di rottura a trazione non inferiore a 180/195 kg/cm2, un allungamento del 360%, essere assolutamente impermeabile all'acqua. resistere al freddo fino a 40 °C ed al caldo fino a +70 °C ed agli acidi e basi anche in concentrazione.
Dovrà porsi in opera su una superficie cementizia finita al frattazzo fine, con sormonto dei giunti per circa 10 cm e con saldatura ad aria calda mediante fusione delle superficie di contatto.
Sulle superfici orizzontali la guaina solitamente non viene incollata mentre i lembi terminali vengono risvoltati e fissati con idonei mastici sintetici alle pareti e protette con scossaline metalliche chiodate.
I fogli di P.V.C. non sono resistenti all'azione prolungata dei raggi ultravioletti e, pertanto, non appena ultimata l'impermeabilizzazione, essi devono essere opportunamente protetti.

3.1.10.4.7 *MANTO IMPERMEABILE A BASE DI GOMMA SINTETICA.*

Tale manto sarà costituito da fogli sintetici dello spessore non inferiore a mm 1.3 a base di politene clorosulfonato ottenuti per calandratura ed accoppiati con strato di amianto.
Il prodotto deve avere un peso specifico non inferiore a gr. 1.8 per cm3, una durezza Shore sotto carico di rottura a trazione di 150 170 kg/cm2, un allungamento del 40%, essere assolutamente impermeabile all'acqua, resistere al freddo a 30 °C, ed al caldo a +80 °C.
Dovrà porsi in opera su una superficie cementizia finita al frattazzo fine, con sormonto dei giunti di circa 10 cm con saldatura ad aria calda mediante fusione delle superfici di contatto.
Sulle superfici orizzontali la guaina solitamente viene incollata mentre i lembi terminali vengono risvoltati e fissati con idonei mastici sintetici alle pareti e posati con scossaline metalliche chiodate.
I fogli di gomma sintetica sono resistenti all'azione prolungata dei raggi ultravioletti e pertanto essi non devono necessariamente essere protetti.

3.1.11 MATERIALI DA PAVIMENTAZIONI.

3.1.11.1 PIASTRELLE IN CERAMICA PER PAVIMENTAZIONI IN GENERE

Piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN 87, UNI EN 98 e UNI EN 99.
a) A seconda della classe di appartenenza (secondo UNI EN 87) le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle norme seguenti:

Assorbimento d'acqua

Formatura	Gruppo I	Gruppo IIA	Gruppo IIB	Gruppo III
	E £ 3%	3%< E £ 6%	6% < E £ 10%	E > 10%
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate (A)	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, e, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei lavori e fornitore.
b) Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal R. D. 16 novembre 1939 n. 2234, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti: resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm2 (25 kg/cm2) minimo; coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.
c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse (vedi norma UNI EN 87), per cui:
• per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alla normativa UNI EN vigente e già citata;
• per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei lavori.
d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

3.1.11.2 PRODOTTI IN PVC

La pavimentazione provvista di marcatura CE (EN14041) dovrà essere eseguita utilizzando un pavimento in vinile omogeneo (EN 649), resistente al traffico intenso, con decoro passante a tutto spessore.
Aspetto: il pavimento dovrà presentare un disegno leggermente marmorizzato con una superficie semilucida, non riflettente. Questo pavimento grazie al PLUS sarà di facile manutenzione; e l'applicazione di una cera metallizzata sarà consigliata in funzione all'usura a cui viene sottoposto il pavimento stesso.
Il pavimento dovrà essere fornito con uno spessore di 2,0 mm (EN 428), in teli di cm 200 (EN 426) di altezza, oppure in piastre di cm 50 x 50 (EN 427) e di cm 61 x 61 (EN 427).
I teli e le piastre del pavimento dovranno essere saldati a caldo con l'apposito cordolo in PVC della stessa qualità e colore.
DOVRA' ESSERE PRODOTTO DA UNITA' CON CERTIFICAZIONE ISO 9001 ed ISO 14001
Il pavimento dovrà corrispondere alle seguenti norme e valori :

- Classificazione d'uso	EN 685	Contract 34 – Industria 43
- Peso	EN 430	3,6 kg/m_2
- Abrasione Perdita spessore	EN 660 Part.1	Gruppo M: ≤ 30
Perdita di volume	EN 660 Part 2	Gruppo M: ≤ 7,5 mm_3
- Impronta residua	EN 433 ca.	0,06 mm
- Sedia a Rotelle	EN 425	Adatto
- Riscaldamento a pannelli		Adatto – max 27° C
- Miglioramento acustico	EN ISO 717/2	ca. + 4 dB
- Resistenza Termica	EN 12667/DIN 52612	ca. 0,01 m_2 K/W
- Solidità alla luce	EN ISO 105-B02	≥ Classe 6
- Resistenza ai prodotti chimici	EN 423	Buona
- Antistatico Fisiologico	EN 1815	< 2 kV

- Reazione al Fuoco	EN 13501-1	Bfl s1
- IMO	FPTC Part 5 and 2	Res. A 653 0575
- Proprietà Antiscivolo	DIN 51130	R9
	EN 13893	≥ 0,3

Le pareti dovranno essere rivestite utilizzando un Rivestimento Murale in PVC omogeneo pressocalandrato, con decoro passante a tutto spessore lievemente striato. Il Rivestimento vinilico dovrà essere non poroso e sigillato con puro poliuretano. Questo Rivestimento grazie alla sigillatura PU SHIELD sarà di facile manutenzione per tutta la durata della vita del materiale. Aspetto: il Rivestimento dovrà presentare una superficie semilucida, non riflettente. Il Rivestimento dovrà essere fornito con uno spessore di 1.3 mm.(EN 428), in teli di cm. 200 (EN 426) di altezza.
I teli del Rivestimento dovranno essere saldati a caldo con l'apposito cordolo in PVC della stessa qualità e colore.
DOVRA' ESSERE PRODOTTO DA UNITA' CON CERTIFICAZIONE ISO 9001 ed ISO 14001
Il Rivestimento dovrà corrispondere alle seguenti norme e valori :

- Peso	EN 430	2.3 kg./mq.
- Stabilità Dimensionale	EN 434	0.40 %
- Clean Room Test	ASTM F24/65	adatto
- Clean Room Test	ASTM F51/00	Class A
- Reazione al Fuoco	EN ISO 13501-1	Class B s2d0
- Reazione al Fuoco	BS 476 Part7	Class1
- Reazione al Fuoco	AS/NZS 3837	ClassB
- Reazione al Fuoco	UNI 8457	Class1
- Reazione al Fuoco	ASTM E84	ClassB
- Reazione al Fuoco	C.S.E. RF 2/75A - 3/77	Classe 1 con Omologazione
- Solidità alla luce	EN 105-B02	Classe > 6
- Resistenza ai Batteri	EN ISO 846	Buona
- Resistenza ai prodotti chimici	EN 423	Buona
- Resistenza ai Batteri	EN ISO 846	Buona

3.1.11.3 PAVIMENTAZIONI IN CALCESTRUZZO

I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni, a seconda del tipo di prodotto, devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in mancanza e/o completamento, alle seguenti.
• Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di detriti di pietra con superficie levigata. I prodotti sopracitati devono rispondere al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 13.1 avendo il R.D. sopracitato quale riferimento.
• Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:
a) essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.
Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
b) le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza ± 15 % per il singolo massello e ± 10 % sulle medie;
c) la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15 % per il singolo massello e non più del 10 % per le medie;

d) il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza ± 5% per un singolo elemento e ± 3 % per la media;
f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm2 per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm2 per la media;
I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.
Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

3.1.12 PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO

3.1.12.1 DEFINIZIONE

Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa.
Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (a), definito dall'espressione:
a = Wa / Wi
dove: Wi è l'energia sonora incidente;
Wa è l'energia sonora assorbita.
Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore.
I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.
a) Materiali fibrosi:
• 1) Minerali (fibra di vetro, fibra di roccia);
• 2) Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).
b) Materiali cellulari:
• 1) Minerali:
calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, per lite, vermiculite, argilla espansa);
laterizi alveolari;
prodotti a base di tufo.
• 2) Sintetici:
poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
polipropilene a celle aperte.

3.1.12.2 MODALITÀ DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI FONOASSORBENTI CON FORMA PREDEFINITA

Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:
• lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
• spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;

• massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nelle norme UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica;
• coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN 20354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.
Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:
• resistività al flusso d'aria (misurata secondo ISO/DIS 9053);
• reazione e/o comportamento al fuoco;
• limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
• compatibilità chimico-fisica con altri materiali.
I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.
In caso di contestazione, i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

3.1.12.3 MODALITA' DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI FONOASSORBENTI CON FORMA REALIZZATA IN OPERA

Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La direzione dei lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.
Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.
In caso di contestazione, i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

3.1.13 PRODOTTI PER ISOLAMENTO ACUSTICO

3.1.13.1 DEFINIZIONE

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa.
Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R), definito dalla seguente formula:
$R = 10 \log Wi / Wt$
dove:
Wi è l'energia sonora incidente;
Wt è l'energia sonora trasmessa.
Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia posseggono proprietà fonoisolanti.
Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.
Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formati da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria.

3.1.13.2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI FONOISOLANTI FORNITI SOTTO FORMA DI LASTRE

Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali.
• Dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
• spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori.
• Massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica.
• Potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalle norme UNI 8270-6 e UNI 8270-8, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.
Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:
• modulo di elasticità;
• fattore di perdita;
• reazione o comportamento al fuoco;
• imiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
• compatibilità chimico-fisica con altri materiali.
I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.
In caso di contestazione, i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

3.1.13.3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI FONOISOLANTI CHE ASSUMONO LA FORMA DEFINITIVA IN OPERA

Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La direzione dei lavori deve inoltre attivar e i controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera ricorrendo, ove necessario, a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

3.1.14 PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO

3.1.14.1 DEFINIZIONE

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione tab. 1). Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.
I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.
Nel caso di contestazione, per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei

campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI EN 822, UNI EN 823, UNI EN 824, UNI EN 825 e, in loro mancanza, quelli della letteratura tecnica.
I materiali isolanti si classificano come segue:
A) Materiali fabbricati in stabilimento: (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.).
• 1) Materiali cellulari.
- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso;
• 2) Materiali fibrosi.
composizione chimica organica: fibre di legno;
composizione chimica inorganica: fibre minerali.
• 3) Materiali compatti.
composizione chimica organica: plastici compatti;
composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
composizione chimica mista: agglomerati di legno.
• 4) Combinazione di materiali di diversa struttura.
- composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali-perlite", calcestruzzi leggeri;
- composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.
• 5) Materiali multistrato. (1)
composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;
composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;
- composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.
B) Materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura.
• 1) Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta.
- composizione chimica organica: schiume poliuretaniche, schiume di ureaformaldeide;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.
• 2) Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta.
- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.
• 3) Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta.
- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: asfalto.
• 4) Combinazione di materiali di diversa struttura.
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
- composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.
• 5) Materiali alla rinfusa.
- composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
- composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
- composizione chimica mista: perlite bitumata.

3.1.14.2 MATERIALI ISOLANTI FORNITI A LASTRE O BLOCCHI

Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:
a) dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
b) spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;

c) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nelle norme UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;
d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 9 gennaio 1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357 e suoi FA 83- 79 e 3-89).
e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto le seguenti caratteristiche:
• reazione o comportamento al fuoco;
• limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
• compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

3.1.14.2.1 LANA DI VETRO E LANA DI ROCCIA.

Dovranno essere confezionate in pannelli o altri manufatti, mediante apprettatura con resine termoindurenti di tipo irreversibile.
I pannelli avranno densità subordinata alle condizioni pratiche di impiego valutate dal progettista.
Non dovranno essere soggette ad insaccamenti che generino di conseguenza dei ponti termici.
Le ditte fornitrici dovranno far pervenire alla D.L. i certificati, al fine di attestare le caratteristiche chimico-fisiche del materiale, quali: densità, resistenza al fuoco; stabilità dimensionale in relazione alle variazioni termiche e di umidità; la curva della conducibilità termica; ritorno elastico alla compressione con variazione massima consentita più o meno del 10%; esenzione da zolfo libero, alcali, sali di zolfo e che siano quindi chimicamente inerti.
Per i manufatti in lana di roccia è tollerato un contenuto massimo di sali di zolfo dello 0,005%.

3.1.14.2.2 LASTRE IN POLISTIRENE ESPANSO.

La lastra in polistirene espanso sinterizzato tagliate da blocco contenente particelle di grafite utilizzata per realizzare il sistema di Protezione Termica Integrale, è adatta per soddisfare le caratteristiche di compatibilità con il sistema a capotto richiamato al par. B.1.8.6 con le seguenti caratteristiche:
· squadratura perfetta dei lati
· dimensioni costanti
· spessore uniforme
· perfettamente planari
Classe E di reazione al fuoco, secondo EN 13501
lavorazione
Supporto e lavorazione: Il supporto deve essere planare, portante, pulito e asciutto. Occorre inoltre assicurare l'ombreggiamento della facciata su cui sono state incollate le lastre.
Preparazione del supporto: Verificare se i supporti preesistenti sono portanti o meno ed eliminare i supporti non portanti. Preparazione del sottofondo secondo le indicazioni di lavorazione della malta tecnica di incollaggio.

3.1.14.3 MATERIALI CHE ASSUMONO FORMA IN OPERA

Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il Direttore dei Lavori può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo, ove necessario, a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.
Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione

d'uso: pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc.

3.1.15 PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)

3.1.15.1 DEFINIZIONE

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.
Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.
Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI EN 572-1/7.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrature ed ai serramenti.
Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

3.1.15.2 VETRI PIANI GREZZI

I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate, non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3.1.15.3 VETRI PIANI LUCIDI

I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate, non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3.1.15.4 VETRI PIANI TRASPARENTI

I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.
Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3.1.15.5 VETRI PIANI TEMPRATI

I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.
Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche, vale la norma UNI 7142 , che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc.

saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte: il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3.1.15.6 VETROCAMERA

I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro, in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.
Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.
I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3.1.15.7 VETRI PIANI STRATIFICATI

I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.
Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.
Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:
• stratificati per sicurezza semplice;
• stratificati antivandalismo;
• stratificati anticrimine;
• stratificati antiproiettile.
Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.
Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:
a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alle norme UNI 7172;
b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alla norma UNI 7172;
c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187.
I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3.1.15.8 VETRI PIANI PROFILATI AD U

I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.
Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

3.1.15.9 VETROCEMENTO

I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.
Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.
Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI 7440, che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

3.1.16 ELEMENTI OSCURANTI

3.1.16.1 TENDE AVVOLGIBILI IN TESSUTO:

Le tende oscuranti saranno realizzate in tessuto poliestere composto da rullo di raccolta del telo scorrevole su cavi in acciaio, movimentazione con comando ad argano azionato dall'interno che consente la discesa ed il riavvolgimento del telo protetto da elemento semicircolare in alluminio

preverniciato. Il rullo ed i cavi sono vincolati al serramento laddove la svecchiatura sia apribile. Le tende saranno in tessuto in poliestere resistente allo strappo, rivestito in PVC, resistente ai raggi ultravioletti, superficie trattata con antipolvere, resistente al fuoco classe I e presenteranno elevata resistenza alla tensione e grande stabilità in senso diagonale.
Caratteristiche tecniche:
Peso: 420 g/mq
Spessore: 0,45 mm
Resistenza allo strappo: 310 daN/210 daN/5 cm
Resistenza alla temperatura: dac –35°C a +80°C

3.1.16.2 FRANGISOLE FISSO

Il frangisole fisso sarà in terracotta per esterni, collegato da staffe in acciaio inox AISI 316L opportunamente studiati per conferire al prodotto un alto grado di stabilità in particolar modo sotto l'azione del vento. ed eventuale impatto durante le operazioni di pulizia e manutenzione. Il frangisole deve essere predisposto con un elemento di sicurezza interno che minimizzi il rischio di caduta dei frammenti in caso di rottura. Tale elemento puo' esere utilizzato anche per il preassemblaggio di diversi componenti, nelcaos in cui non sia possibile fornire un elemento frangisole della lunghezza richiesta in un unico pezzo, e per gli elementi a sbalzo a livello di copertura..
Gli elementi integrano un sistema di illuminazione LED, come da disegni architettonici.
Le caratteristiche significative del prodotto sono:

- Efficace protezione sia dall'irraggiamento solare
- Resistenza sia agli effetti del vento
- Facilità di manutenzione

Struttura:

- Lamelle fissate solo alle estremità con apposite staffe, individualmente smontabili e sostituitibili dall'esterno.

3.1.17 PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

3.1.17.1 SIGILLANTI

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.
Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:
• compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati:
• diagramma forza - deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
• durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
• durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.
Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e UNI 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

3.1.17.2 ADESIVI

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc., dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.
Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).
Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.
Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:
• compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
• durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
• durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
• caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.
Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

3.1.17.3 GEOTESSILI

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.
Si distinguono in:
• Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
• Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo. (Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).
Per quanto riguarda le caratteristiche di accettazione si rimanda alle prescrizioni di progetto.
Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).
Per i non tessuti dovrà essere precisato:
• se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
• se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
• il peso unitario.

3.1.18 COLORI E VERNICI.

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità.

3.1.18.1 OLIO DI LINO COTTO

L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc.
Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidi nella misura del 7%, impurità non superiore all'1% ed alla temperatura di 15 °C presenterà una densità compresa fra 0.91 e 0.93.

3.1.18.2 ACQUARAGIA

(Essenza di trementina). Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. La sua densità al 15 °C sarà di 0.87.

3.1.18.3 BIACCA

La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.

3.1.18.4 BIANCO DI ZINCO

Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.

3.1.18.5 MINIO

Il minio, sia di piombo (sesquiossido di piombo), che di alluminio (ossido di alluminio), dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenente colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario, ecc.).

3.1.18.6 LATTE DI CALCE

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

3.1.18.7 COLORI ALL'ACQUA A COLLA O AD OLIO

Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle

colle e negli olii, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

3.1.18.8 VERNICI

Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelta; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante.
E' escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Le vernici speciali eventualmente prescritte dalla Direzione Lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.

3.1.18.9 SMALTI

Gli smalti da impiegare sia nelle coloriture per interni, sia per esterni, dovranno provenire da ditte primarie e dovranno essere forniti nei loro recipienti originali chiusi.

3.1.18.10 RIVESTIMENTI PROTETTIVI PER LE SUPERFICI FERROSE

I serramenti protettivi per le superfici ferrose possono essere formati anche da pitture non a base di olio di lino ma ottenute con leganti misti, costituiti da resine sintetiche ottenute per policondensazione e polimerizzazione, quali le alchidiche, cloro, caucciù, poliuretanici ed epossidici.
Per ciascuno di questi tipi i materiali da pitturazione o formanti i sistemi protettivi dovranno provenire da ditte primarie ed essere forniti nei loro recipienti originali.
Per il pretrattamento dell'acciaio, prima dell'applicazione della mano di fondo, verrà usato il "wash primer", intendendo per esso una composizione protettiva costituita da una pellicola sia inorganica, sia organica, risultante da una serie di reazioni tra i componenti essenziali del wash primer e cioè acido fosforico, pigmenti di tipo cromati inorganici e la resina polibutirralica.

3.1.19 TUBAZIONI.

3.1.19.1 TUBI IN GHISA

I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, con spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della Direzione dei Lavori, saranno catramati a caldo internamente ed esternamente.

3.1.19.2 TUBI DI ACCIAIO

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

3.1.19.3 TUBI DI GRÉS

I materiali di grés ceramico devono essere a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, lavorati accuratamente e con innesto a manicotto o bicchiere.
I tubi saranno cilindrici e diritti, tollerandosi solo eccezionalmente, nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore a 1/100 della lunghezza di ciascun elemento.
In ciascun pezzo i manicotti devono essere conformati in modo da permettere una buona giunzione e l'estremità opposta sarà lavorata esternamente a scannellatura.

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 deve essere liscio specialmente all'interno, aderire perfettamente alla pasta ceramica, 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 deve 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, deve resistere alla pressione interna di almeno tre atmosfere.

3.1.19.4 TUBAZIONI IN CALCESTRUZZO

Le tubazioni in calcestruzzo dovranno essere costruite con calcestruzzo di cemento del tipo pozzolanico ferrico con spessore, dimensione e disegno secondo le norme DIN 4032 e dovranno essere poste in opera su sella continua in calcestruzzo R'bk > 250 kg/cmq, dimensionata secondo gli schemi allegati e compresa nel prezzo delle tubazioni. E' in ogni caso a carico dell'Impresa la verifica statica delle tubazioni per i carichi agenti. I tubi saranno del tipo a bicchiere ed a base d'appoggio piana. Non si provvederà alla posa delle tubazioni fino a che il calcestruzzo della sella non avrà fatto presa. La tenuta idrica dei giunti sarà garantita da apposite guarnizioni toriche o di altra sezione, in neoprene di dimensioni adeguate, comprese nel prezzo della condotta.
La posa delle tubazioni si deve iniziare dal punto di scarico ed i tubi dovranno essere collocati nella direzione opposta. Se per la natura del terreno nel fondo dello scavo si dovesse raccogliere acqua, dovrà essere eliminata con pompe e non attraverso il tratto di tubazione già eseguita. Se ciò non fosse possibile, al termine della posa delle tubazioni, prima dell'esecuzione delle prove di tenuta, la tubazione dovrà essere pulita con apposita attrezzatura od a mano. Le tubazioni singole saranno sottoposte alle prove previste dalle norme DIN 4032 che dovranno dare esito positivo.
Le condotte saranno sottoposte a prova di tenuta con tubazioni vuote per condotte sotto falda e tubazioni piene per condotte sopra falda. Le condotte dovranno risultare a perfetta tenuta: non è ammessa alcuna tolleranza.
Nel caso di esito negativo della prova, l'Impresa dovrà ricercarne le cause e fare le riparazioni necessarie a propria cura e spese, ed una volta che l'Impresa ritenga che la condotta sia efficiente ne darà comunicazione alla D.L., che predisporrà affinché sia ripetuta la prova come descritta nel paragrafo precedente.

3.1.19.5 TUBI DI CEMENTO VIBRATO

I tubi di cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei a sezione interna esattamente circolare di spessore uniforme e scevri affatto da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisciate. La frattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniforme. Il ghiaiettino del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta, che i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

3.1.19.6 TUBI DI ARDESIA ARTIFICIALE

I tubi di ardesia artificiale dovranno possedere un'elevata resistenza alla trazione ed alla flessione congiunta ad una sensibile elasticità, inalterabilità al gelo ed alle intemperie, assoluta impermeabilità all'acqua e resistenza al fuoco, scarsa conducibilità del calore. Dovranno inoltre essere ben stagionati mediante immersione in vasche d'acqua per il periodo di almeno una settimana.

3.1.19.7 TUBI IN PVC

I tubi in P.V.C. dovranno essere ottenuti per estrusione, a garanzia di una calibratura perfetta e continua e devono soddisfare le norme UNI vigenti e risultare idonei alle prove prescritte dalla Norma UNI 7448/75:
scarichi per acque fredde: devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla Norma UNI 7443/75 ed avere gli spessori del tipo 301 e con pezzi speciali che rispettino la Norma UNI 7444/75;
scarichi per acque calde: devono essere realizzati con tubi che corrispondano alla Norma UNI 7443/75 ed avere gli spessori del tipo 302 e con pezzi speciali che rispecchino la Norma UNI 7444/75. Essi sono adatti al convogliamento di fluidi caldi a flusso continuo e temperatura di 70 °C, ed a flusso intermittente fino alla temperatura di 95 °C, condizioni sufficienti a consentire lo smaltimento delle acque.
condotte interrate: devono corrispondere alla Norma UNI 7447/75;
adduzione e distribuzione di acque in pressione: devono essere realizzate con tubi che corrispondano alla Norma UNI 7441/75 per tipi, dimensioni, caratteristiche, ed alla circolare del Ministero della Sanità n. 125 del 18 luglio 1967, che disciplina la utilizzazione di P.V.C. per tubazioni di acqua potabile; i pezzi speciali destinati a queste condotte devono corrispondere alla Norma 7442/75.

3.1.19.8 TUBI DI POLIETILENE

I tubi devono essere confezionati con polietilene opportunamente stabilizzato per resistere all'invecchiamento ed avere caratteristiche tali da soddisfare ai requisiti tipici del polietilene e risultare idonei alla prove prescritte dalle norme in vigore:
1) condotte interrate: le tubazioni devono corrispondere alle norme in vigore;
2) adduzione e distribuzione di acque in pressione: le tubazioni devono corrispondere alle norme in vigore ed alla circolare del Ministero della Sanità n. 135 del 28 ottobre 1960, che disciplina la utilizzazione dei tubi in plastica per il trasporto di acqua potabile.

3.2 NORME TECNICHE DI ESECUZIONE DELLE OPERE DI GENIO CIVILE EDILE

Per norma generale, nell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà attenersi alle migliori regole d'arte, nonché alle prescrizioni che qui di seguito vengono date per le principali categorie di lavori.
Per tutte quelle categorie di lavori, per le quali non si trovino, nel presente Capitolato prescritte speciali norme, l'Appaltatore dovrà seguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica, attenendosi agli ordini che verranno impartiti dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo.

3.2.1.1 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI, PUNTELLAZIONI E SBADACCHIATURE.

3.2.1.1.1 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di murature in genere, calcestruzzi, tetti, scale, volti, aggetti, ecc., comunque eseguite a mano o con mezzo meccanico, dovranno essere attuate con tutte le precauzioni, in modo da evitare il danneggiamento di altri elementi strutturali adiacenti o di provocare spinte non contrastate.
Dovranno altresì essere effettuate tutte le puntellazioni necessarie, in modo da non compromettere la stabilità delle strutture e onde evitare comunque pericoli o danni.

Ogni cura e precauzione verrà adottata altresì per consentire il recupero di materiale di interesse artistico o storico.
Nella demolizione di murature è vietato far lavorare persone sui muri.
Le demolizioni dovranno, di norma, progredire tutte allo stesso livello, procedendo dall'alto verso il basso e ad ogni sospensione di lavoro dovranno essere rimosse tutte le parti pericolanti.
In caso contrario, si dovranno proteggere le zone interessate da eventuali cadute di materiali con opportuni sbarramenti.
Nello sviluppo delle demolizioni non dovranno essere lasciate distanze eccessive tra i collegamenti orizzontali delle strutture verticali.
In particolare, nel caso di sbalzi, cornicioni, od elementi in aggetto interessanti alle demolizioni se ne dovrà sempre assicurare la stabilità con le necessarie puntellazioni.
Nella demolizione delle coperture, si dovranno sempre approntare protezioni provvisorie (teloni, lamiere od altro mezzo), al fine di evitare danni ai piani sottostanti causati da cattivo tempo.
Resta inteso, in ogni caso, che, per ciascuna categoria di lavori di demolizioni o rimozione, l'impresa dovrà osservare e far osservare tutte le cautele e norme in vigore all'atto dell'esecuzione, in materia di prevenzione infortuni e di sicurezza sul lavoro.
Onere a carico del concessionario saranno:
eventuali attività ed oneri riferiti allo sgombero degli ambienti e locali oggetto di demolizione;
b.eventuali attività ed oneri di "messa a freddo" dei fabbricati oggetto di demolizione da tutti gli allacciamenti esistenti.
l'eventuale sgombero e smaltimento a discarica autorizzata degli arredi e/o suppellettili presenti nei fabbricati esistenti che saranno oggetto di demolizione.

3.2.1.1.2 PUNTELLAZIONI E SBADACCHIATURE

Le puntellazioni e sbadacchiature per garantire la stabilità delle strutture durante i lavori, sia per il sostentamento delle facciate a svuotamento avvenuto, sia per realizzare l'appoggio superiore ai diaframmi in fase di scavo, sia per l'apertura di vani al fine di inserire strutture di calcestruzzo o di acciaio nelle murature, ed in generale durante l'esecuzione di opere di sottomurazione o di trivellazioni di pali, potranno essere eseguite con legno od acciaio, a seconda delle necessità e delle prescrizioni impartite dal Direttore dei Lavori.
Dette puntellazioni dovranno essere dimensionate e conformate in modo da garantire che durante le operazioni di messa in opera, durante il periodo di utilizzazione, durante l'operazione di smontaggio, non si verifichino cedimenti e fessurazioni nelle aperture. L'Appaltatore dovrà, pertanto, a sua cura e spese, redigere le verifiche di calcolo delle puntellazioni e le verifiche di stabilità delle strutture sostenute, con riferimento alle varie fasi operative. Qualora detta relazione di calcolo fosse già stata fornita dall'Ente Appaltante, l'appaltatore dovrà eseguirne la verifica a mezzo di ingegneri di sua fiducia, documentare per iscritto le eventuali osservazioni in contrasto, ed assumere piena ed intera responsabilità tanto del progetto quanto dell'esecuzione dell'opera.
Resta in ogni caso stabilito che l'Appaltatore non è in alcun modo esonerato dalle responsabilità derivanti a norma di legge e di contratto, malgrado i controlli e le progettazioni eventualmente fornitegli dall'Ente Appaltante, rimanendo esso il solo responsabile dei danni di qualsiasi natura, importanza e conseguenza che dovessero derivare alle persone o cose, anche di terzi, per deficienza di calcolazione e di esecuzione delle puntellazioni stesse.
a) Puntellazioni in legno: le puntellazioni di legno dovranno essere eseguite con legname di abete o larice, delle sezioni minime di cm 19x21 per i ritti, dormienti, longheroni o saettoni. Il collegamento dei vari elementi dovrà essere opportunamente effettuato con briglie di tavole e coprigiunti chiodati e all'occorrenza con ferramenta per collegamento dei giunti, fissati con chiodi a mano o con viti mordenti. La messa in forza dovrà essere effettuata con cunei e cuscinetti di appoggio in larice o rovere nella quantità occorrente, i quali una volta messi in sito

e forzati, dovranno essere fissati. Dovrà essere curata la sorveglianza delle puntellazioni, affinché per effetto di ritiro del legname non si verifichino allentamenti dei cunei. Le operazioni di smontaggio dovranno avvenire solo dopo che le strutture eseguite siano maturate e verificate come atte a sostenere gli sforzi definitivi massimi da prevedere loro applicati.
b) Puntellazioni di carpenteria metallica: tutte le puntellazioni di acciaio dovranno essere conformi, anche se trattasi di opere provvisionali, alle prescrizioni di Capitolato inerenti alle "Strutture portanti di carpenteria metallica". Nel prezzo delle puntellazioni di carpenteria sono compresi gli oneri per l'esecuzione dei mutui ancoraggi muratura-puntellazioni, la formazione di eventuali aperture di brecce nelle murature, eventuali rimozioni provvisorie dei mutui ancoraggi per consentire l'esecuzione di determinate categorie di lavoro, nonché i ponteggi provvisori necessari per il montaggio delle puntellazioni stesse oltre a qualsiasi altro onere necessario per dare la struttura provvisionale completa ed atta ad assolvere il compito ad essa affidato.
c) Puntellazioni con martinetti a vite: le puntellazioni in acciaio dovranno essere eseguite con puntelli di tondi di acciaio del diametro minimo di 28 mm, opportunamente filettati da un lato e provvisti di dado. L'appoggio delle murature da puntellare deve essere effettuato mediante piastre e contropiastre di acciaio dello spessore minimo di 10 mm, con interposto uno strato di malta cementizia forte, atta a garantire l'uniformità dell'appoggio. La messa in forza dovrà essere effettuata mediante l'avvitamento del bullone con chiave fissa a braccio lungo. La messa in forza dei puntelli in acciaio, che potranno essere a semplice o a doppia colonna, dovrà essere preceduta dal taglio della porzione di muratura occorrente per l'inserimento del martinetto, previo accertamento che la consistenza della struttura muraria di appoggio sia idonea al sostentamento del carico concentrato sul martinetto stesso. Una volta eseguita e maturata l'opera definitiva per cui è occorsa la puntellazione, si procederà alla rimozione del martinetto mediante taglio della muratura sovrastante o sottostante per la minima quantità occorrente all'estrazione delle piastre o colonne, avendo preso la precauzione di proteggere queste ultime con opportune camicie distanziatrici. Nel caso che il martinetto fosse lasciato a perdere nella struttura, dovrà essere curato che le parti metalliche siano opportunamente protette, preventivamente, da azioni corrosive mediante vernici antiruggine e che ad opera ultimata esse non risultino sporgenti dalla struttura.

3.2.1.2 RIPARAZIONI DI MURATURE

Le riparazioni di murature di qualsiasi genere verranno realizzate in modo tale da rendere il muro compatto e resistente e quindi ripristinato.
I ripristini potranno essere realizzati secondo tecniche diverse, riguardanti:
• riparazioni di lesioni isolate;
• riparazioni di lesioni diffuse;
• riparazioni di lesioni in corrispondenza di apertura di porte e finestre;
• riparazioni di lesioni d'angolo.

3.2.1.2.1 CONSOLIDAMENTO A MEZZO DI INIEZIONI

Il consolidamento di murature viene efficacemente ottenuto con iniezioni di miscela cementizia a pressione. Esse hanno lo scopo di far penetrare la miscela legante, lentamente e sotto opportuna pressione, in tutte le fessurazioni, cavità, vuoti del muro danneggiato o da consolidare, in modo che l'acqua in eccesso sia drenata dalla pietra, dal laterizio e dalla malta più densa.
Quando la miscela iniettata sarà indurita, tutte le cavità e fessure saranno riempite e cementate, il che renderà la muratura perfettamente ripristinata e consolidata.
a) Scelta e proprietà delle miscele: la miscela da iniettare deve avere in generale buona fluidità e buon tempo di presa, resistenza finale adeguata e minimo ritiro. L'operazione di iniezione e la qualità della miscela vengono notevolmente migliorate aggiungendovi calce idrata, pozzolana o

materiali simili nelle proporzioni più opportune anche in funzione delle caratteristiche della muratura da iniettare. Lo stesso dicasi per il rapporto acqua-cemento.
b) Metodo di esecuzione delle iniezioni: l'iniezione viene attuata attraverso condotti tubolari lunghi circa 15 cm di 3/4" di diametro, inseriti in apertura di circa 40 mm di diametro precedentemente preparate per mezzo di trapanazioni, ad una distanza variabile da 40 a 200 cm l'una dall'altra, in funzione della frequenza delle lesioni e delle porosità del muro. Le trapanazioni verranno praticate nei punti di giunzione dei blocchi in modo da permettere la massima diffusione della miscela ed avranno una profondità non inferiore ai 2/3 dello spessore totale dei muri. Lo schema di perforazione deve essere abbastanza fitto da garantire la sovrapposizione delle aree di iniezione per ogni apertura e lasciare fuoriuscire la miscela legante dalle aperture immediatamente adiacenti. La pressione di iniezione nel muro deve essere mantenuta costante, per cui i punti di giunzione e le fessure del muro devono essere preventivamente sigillate con malta di cemento. Nella prima fase di lavoro verrà iniettata solo l'acqua pura al fine di inumidire le cavità; nella seconda fase l'iniezione sarà effettuata con miscela cementizia alla pressione di 3 atmosfere e, quando la muratura non accetterà più miscela, la pressione verrà aumentata fino a 4 atmosfere per 5 -10 minuti, per permettere alla miscela di divenire più densa nelle cavità ad agevolare il drenaggio dell'acqua. La composizione della miscela tipo sarà la seguente:
cemento tipo "325" kg 100
acqua lt 60/80
calce idrata,pozzolana o altro adatto additivo kg 10
Per quanto riguarda la quantità di cemento necessaria per iniettare un metro cubo di muratura di pietrame essa potrà variare da 80 a 120 kg o anche più in funzione dello strato e grado della muratura stessa.

3.2.1.2.2 CONSOLIDAMENTO A MEZZO DI TRIVELLAZIONI

Ogni qualvolta sia necessario affidare alle murature carichi di progetto tali da indurre tensioni sul materiale che superino quelle ammissibili, e non sia altresì possibile, per motivi estetici, di interesse storico o ambientale, o artistici, introdurre strutture di calcestruzzo o di acciaio aprendo squarci nelle cortine murarie o nei pilastri, si procederà al consolidamento delle murature stesse mediante trivellazioni da eseguirsi con macchine carotatrici con utensile in acciaio speciale Widia o al diamante naturale.
Prima di eseguire la trivellazione, ove necessiti, a seconda dello stato di conservazione del materiale, saranno eseguite iniezioni di cemento o di resine epossidiche nella muratura o nei corpi di pietra naturale delle pareti e delle colonne da rinforzare.
Si procederà quindi, con la sonda a rotazione del diametro variabile da 60 fino a 300 mm, ad eseguire la perforazione delle cortine murarie o delle colonne fino alla quota di progetto. Si inserirà inoltre un tubo di acciaio avente funzione di armatura (preventivamente dimensionato in conformità a quanto previsto dal D.M. 26 marzo 1980 e successive integrazioni o modificazioni). Le giunzioni dell'armatura, costituite da tubi, dovranno essere realizzate mediante manicotti filettati od altro idoneo sistema, avendo cura di garantire la verticalità dell'armatura stessa. Si procederà, quindi, ove questo sia richiesto, al getto di malta cementizia e/o calcestruzzo per realizzare l'aderenza fra la colonna di acciaio e la muratura o la pietra naturale.
La trivellazione può interessare, oltre al muro, anche gli strati di terreno sottostante, al fine di creare dei micropali di elevata capacità portante.
Prima di procedere alle iniezioni e perforazioni, bisognerà proteggere la zona, al fine di evitare danni agli eventuali stucchi, affreschi, intonaci, ecc..
Questi ultimi dovranno subire un trattamento protettivo contro l'acqua di perforazione; tale trattamenti possono essere realizzati applicando dapprima uno strato di garza, se necessario resa impermeabile con sovrastante applicazione di un intonaco a base di gesso.

Si dovrà avere, inoltre, particolare cura nel convogliare l'acqua e relativi detriti mediante tubazione. Nel prezzo della perforazione, valutato in base alla lunghezza, in funzione del diametro, sono inclusi gli oneri conseguenti al posizionamento dei macchinari su opportuni banchinaggi ed al loro spostamento e rimozione, la mano d'opera necessaria, l'energia elettrica, l'acqua, l'allontanamento di quest'ultima mediante le tubazioni di cui sopra, i ripristini murari e tutte le eventuali assistenze connesse.

3.2.1.2.3 APPLICAZIONE DEI TIRANTI

Nella posa in opera dei tiranti di collegamento, realizzati con barre in tondo di acciaio applicate in coppia ai lati di ciascun muro portante, devono essere seguite le seguenti modalità:
• essere posizionati il più vicino ai solai, avendo cura di limitare al massimo la spaziatura tra i tiranti che legano muri tra loro perpendicolari;
• essere applicati su entrambe le facce dei muri, per tutta la loro lunghezza ed il più possibile aderenti agli stessi;
• nel caso di muri a spessore variabile o che presentino curvature o sporgenze, il contatto del tirante al muro dovrà essere garantito mediante opportune legature trasversali; tali legature dovranno essere comunque effettuate quando il muro presenti uno sviluppo superiore a 7,00 m.
La tecnica da seguire per la posa di tali tiranti osserverà, di norma, il seguente schema, allo scopo di realizzare un efficace collegamento fra le strutture portanti verticali dell'edificio e creare su ogni parete uno strato biassiale di compressione:
1) segnare i livelli e gli assi su entrambe le facce del muro dei tiranti, tenendo presente che i tiranti lungo i muri più lunghi dovranno essere applicati poco al di sopra dei tiranti che correranno lungo i muri più corti;
2) quando i tiranti debbano essere posti sotto malta (con esclusione quindi delle murature faccia-vista), eseguire i lavori di tracciatura e trapanatura nelle murature con trapani a rotazione. I fori dovranno avere un diametro di mm 25;
3) determinare la lunghezza dei tiranti che sarà pari alla lunghezza del muro aumentata di cm 20. Ogni tirante verrà filettato alle due estremità con filettatura M 16, per una lunghezza di mm 100 circa;
4) porre in opera gli ancoraggi angolari (piastre) dello spessore di mm 15, altezza da 20 a 25 cm e poi i tiranti. Riempire di malta di cemento lo spazio tra la muratura e le piastre di ancoraggio. Dovunque la malta venga a contatto con i tiranti, questi devono essere protetti con un tubo di plastica che verrà tolto 3-4 ore dopo il getto;
5) dopo che la malta avrà fatto presa (3-4 giorni) porre in tensione, procedendo per piani, tutti i tiranti. Effettuato il tensionamento, i dadi devono essere saldati ai tiranti;
6) riempire con iniezioni di cemento tutti i fori e aperture attraverso i quali i tiranti corrono;
7) sigillare le tracce con malta di cemento, applicare sulle piastre di ancoraggio la rete metallica porta intonaco con successivo ricoprimento con malta di cemento. Difendere tutte le parti metalliche rimaste in vista con vernici protettive epossidiche.
I tiranti possono essere realizzati con trefoli di acciaio armonico post-teso, con osservanza delle indicazioni fissate dalle norme 3 marzo 1975 al punto III°.9.3., II° capoverso.

3.2.1.3 SCAVI

3.2.1.3.1 GENERALITÀ

Si comprendono nelle opere di scavo le prestazioni vere e proprie per la loro esecuzione, nonché le prestazioni accessorie quali:
• il taglio di piante, l'estirpazione di ceppaie, radici, ecc;
• la puntellatura e l'armatura di pareti e scarpate e successivo disarmo, comprese le perdite parziali e totali dei legnami e ferri;

• le impalcature, i ponti, le costruzioni provvisorie per paleggiamento e trasporto dei materiali, ivi comprese le sistemazioni di rampe e vie d'accesso;
• la raccolta e l'allontanamento delle acque superficiali delle aree di scavo;
• il deposito temporaneo delle materie a lato dello scavo, il carico sui mezzi di trasporto e il loro eventuale trasporto a discarica pubblica;
• la stabilizzazione del fondo dello scavo se necessario;
• l'illuminazione e la ventilazione delle gallerie.

In caso di franamenti e smottamenti di pareti e scarpate degli scavi, anche se sufficientemente puntellate e armate, i relativi lavori di sgombero, di ripristino, ecc. saranno sempre a carico dell'Appaltatore, restando questi responsabile di eventuali danni a persone o cose.

Qualunque sia la natura del terreno da scavare e qualunque siano i lavori da eseguire per la presenza negli scavi di macigni, conglomerati, costruzioni preesistenti, canali di fognature, infiltrazioni d'acqua, ecc., si intende che ogni genere di onere relativo sarà a carico dell'Appaltatore.

Questi, pertanto, ha l'obbligo, prima di proporre i prezzi d'offerta, di effettuare accurate indagini sulla natura del sottosuolo ricorrendo ad opportuni sondaggi o esaminando quelli eventualmente già predisposti, in modo da rendere così sollevato l'Ente Appaltante da ogni indeterminazione o insufficienza di dati e istruzioni. Il terreno coltivo proveniente dagli scavi sarà di proprietà dell'Ente Appaltante e l'Appaltatore sarà tenuto a raccoglierlo nell'ambito del cantiere secondo le modalità impartite dalla Direzione Lavori, gli oneri derivanti sono a completo carico dell'Appaltatore, in quanto compresi nei prezzi dello scavo.

I materiali provenienti dagli scavi che, a giudizio della Direzione Lavori, fossero ritenuti idonei per lavori di costruzione (sabbie, ghiaie, pietre, ciottoli, ecc.) sono di proprietà dell'Ente Appaltante.

L'Appaltatore dovrà depositarli a sue spese nel sedime di cantiere secondo gli ordini del Direttore dei Lavori.

In caso di rinvenimenti di oggetti di valore intrinseco od archeologico, questi spettano di diritto All'Ente Appaltante, salvo quanto su essi possa competere allo Stato.

E' vietato iniziare le opere di fondazione di qualsiasi struttura prima che il Direttore dei Lavori abbia verificato ed accettato il piano di appoggio: questo dovrà essere in genere orizzontale.

Le superfici delimitanti gli scavi dovranno risultare regolarizzate, in modo che le massime rientranze e le massime sporgenze non eccedano i 5 cm, rispetto al profilo ordinato.

Nel caso di scavi in sedimi stradali, l'assuntore dovrà curare a proprie spese il recupero integrale dei materiali lapidei nonché di manufatti in pietra naturale ed artificiale, in ferro, in legno, ecc., che resteranno (salvo diverse disposizioni del Capitolato Speciale) di proprietà dell'Ente Appaltante previo immagazzinamento, a spese dell'Appaltatore, in luoghi stabiliti dal Direttore dei Lavori ed accumulati in modo da non intralciare la viabilità ed evitare perdite che, se si dovessero verificare, gli sarebbero addebitate.

Qualora durante i lavori di scavo si rinvenissero tubazioni di acqua, gas, elettriche, ecc., l'assuntore dovrà pure eseguire, senza maggiorazione di prezzo, le opere necessarie per il loro sostegno, ed esercitare una sorveglianza attiva e continua per evitare fughe, rotture, disgrazie, prendendo altresì accordi ed ottemperando alle prescrizioni dei r ispettivi proprietari, sotto la completa sua responsabilità.

Nell'eventualità di scavi di materie infettate da deiezioni o infiltrazioni di acque immonde o da depositi di materiali organici, capaci di compromettere la sanità pubblica od anche soltanto di arrecare disturbo agli operai addetti ai lavori ed a terze persone, a giudizio esclusivo della Direzione Lavori, l'assuntore sarà tenuto, senza maggiorazioni, a cospargere le materie scavate di sostanze antisettiche.

3.2.1.3.2 TRACCIAMENTI

Prima di iniziare i lavori di sterro o riporto, l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettazione completa del lavoro. L'Appaltatore procederà poi, in contraddittorio con la

Direzione Lavori, al rilievo di prima pianta del profilo e della sezione trasversale. Qualora dal tracciamento risultassero scavi o rilevati in quantità eccedenti le previsioni di progetto, l'Appaltatore dovrà dare avviso alla Direzione Lavori perché siano introdotte tempestivamente le necessarie modifiche e non si abbiano poi eccedenze che potranno non essere contabilizzate e che comunque non saranno, se non denunciate, considerate agli effetti dell'applicazione dell'art. 13 del Capitolato Generale dello Stato per quanto riguarda variazioni.
A suo tempo, l'Appaltatore dovrà pure stabilire, nelle tratte che indicherà la Direzione Lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate dei rilevati e quelle degli sterri (quando queste ultime risultino determinate in base alle pendenze che verranno stabilite secondo la natura del terreno), curandone poi la conservazione e rimettendo quelle manomesse durante la esecuzione dei lavori.
Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di queste ultime secondo i piani che gli verranno consegnati, con l'obbligo della conservazione dei picchetti ed eventualmente delle modine, come per i lavori in terra.
Per quanto riguarda i capisaldi di livellazione l'Appaltatore dovrà far riferimento a quelli di progetto.

3.2.1.3.3 SCAVI ALL'APERTO

L'Appaltatore ha il preciso obbligo di ottemperare scrupolosamente a tutte le norme di legge emanate in proposito, nonché a quelle eventuali e future che risultassero emanate all'epoca dell'esecuzione dei lavori.
Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. LL.PP. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.
Dovrà inoltre attenersi alle disposizioni qui di seguito riportate. Ogni cantiere di scavo deve avere una dotazione sufficiente di legname sano e di essenza idonea, sia per le necessità normali che per interventi di emergenza.
Se lo scavo richiede puntellamenti non continui, questi si devono disporre in modo da non ostacolare le eventuali manovre entro lo scavo e saranno applicati contro il terreno, con interposizione di tavole, che ripartiscano le spinte sopra una superficie più estesa.
Se il terreno presenta così poca consistenza da obbligare ad armare le scarpate dello scavo con un rivestimento continuo, questo si deve attuare con robusto tavolato, anche a due strati, con disposizione ortogonale; contro di esso si appoggeranno i puntelli in varie direzioni e altezze.
Si devono inoltre predisporre vie di scolo con possibilità di raccolta per le acque piovane, effettuate al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno lungo il perimetro medesimo.
Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.
Le profondità che si trovano indicate nei disegni, di conseguenza, sono perciò di semplice avviso e la Direzione Lavori si riserva piena facoltà di variare nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.
E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che il Direttore dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.
I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per fondali interessanti terreni e stratificazioni inclinate, essi potranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradoni ed anche con determinate contropendenze.
Gli scavi di fondazione dovranno di norma essere eseguiti a pareti verticali e l'impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con convenienti armature e sbadacchiature, restando a suo carico ogni

danno alle cose ed alle persone che potessero verificarsi per smottamenti o franamenti delle pareti stesse. Gli scavi potranno, però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera e l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto ed accettato dalla Direzione Lavori e al suo successivo costipamento.
Analogamente, l'Appaltatore dovrà procedere, senza ulteriore compenso, a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse in conseguenza dell'esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.
Per aumentare la superficie di appoggio, la Direzione dei Lavori potrà ordinare che lo scavo del tratto terminale di fondazione, per una altezza sino ad un metro, venga allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra detto circa l'obbligo dell'impresa, ove occorra, di armare convenientemente durante i lavori la parete verticale sovrastante.
L'Appaltatore dovrà procedere, a sua cura, spese ed iniziative, alle armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e con la robustezza che la qualità delle materie da scavare richiede, adottando anche tutte le altre precauzioni che fossero ulteriormente riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo, e per garantire la sicurezza delle cose e delle persone, gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori. Il legname impiegato a tale scopo resterà di proprietà dell'Appaltatore, che potrà perciò recuperarlo ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'Appaltatore se, per qualsiasi ragione, tale recupero possa risultare soltanto parziale o non risulti possibile.
Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli cavi, l'Appaltatore dovrà provvedere all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni, ricorrendo a canali fugatori, fossi di guardia, argini, allo scopo di impedire franamenti delle pareti di scavo o ristagni dannosi all'esecuzione dei lavori. Tali oneri verranno compensati con i relativi prezzi d'elenco.
Gli scavi dovranno avere, inoltre, convenienti ripari con indicazioni di pericoli a mezzo cartelli e, di notte, di segnalazioni luminose.
Le pareti di pozzi devono essere armate a mano a mano che lo scavo procede. Gli operai devono essere protetti dalla caduta di materiale con un tavolato mobile a guisa di tetto.
In caso di prosciugamento di pozzi, che in genere viene effettuato a mezzo pompe, occorre usare speciali cautele per evitare che la spinta sulle pareti, non più contenuta dalla pressione dell'acqua, causi franamenti.
Prima di iniziare qualsiasi lavoro entro pozzi o scavi stretti e profondi, occorre accertarsi che non vi siano gas nocivi o esplodenti; in caso di dubbia pericolosità occorre dotare gli operai di regolare maschera protettiva.
Le suddette norme sono impartite senza pregiudizio delle responsabilità che si intendono sempre a carico dell'Appaltatore.

3.2.1.3.4 SCAVI GENERALI O DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno naturale, o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato, ed inoltre, quegli scavi chiusi da par eti su tutti i lati nei quali la larghezza risulta maggiore della profondità e che siano in ogni caso accessibili e agibili dai mezzi meccanici di scavo e trasporto.

3.2.1.3.5 SCAVI A SEZIONE RISTRETTA O OBBLIGATA

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso, saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.
Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.
Le profondità che si trovano indicate nei disegni sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.
I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.
Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.
Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.
L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o 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 prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.
Col procedere delle murature, 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 in proprietà dell'Amministrazione; i legnami, però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

3.2.1.3.6 SCAVI SUBACQUEI E PROSCIUGAMENTO

Se dagli scavi in genere e da quelli di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni, l'Appaltatore, in caso di acque sorgive o filtrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della direzione dei 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 20 cm 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 di canali di drenaggio.
Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la Direzione dei lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.
Per i prosciugamenti praticati durante la esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

3.2.1.4 IMPERMEABILIZZAZIONI CONTROTERRA

3.2.1.4.1 IMPERMEABILIZZAZIONE DELLE PARETI DEL DIAFRAMMA MEDIANTE BENTONITE SODICA

L'impermeabilizzazione delle pareti del diaframma dovrà essere eseguita mediante l'impiego di un geocomposito a base di bentonite sodica naturale, ottenuto per accoppiamento a sandwich di tre strati così composto:
Lo strato superiore sarà costituito da un tessuto non tessuto agugliato, del peso di 300 gr/mq in fibre vergini di polipropilene, saturato fino a superficie e per tutto il suo sviluppo, già in fase di produzione, con polvere di bentonite sodica naturale in ragione di 800 gr /mq.
Tale processo produttivo dovrà garantire l'incapsulamento della suddetta polvere bentonitica all'interno delle fibre costituenti il geotessile superiore, al fine di evitare a quest'ultimo qualsiasi possibilità di drenaggio dei liquidi.
Lo strato inferiore di supporto sarà composto da un tessuto inferiore di piattina di polipropilene del peso di 200 gr/mq.
Lo stato centrale sarà composto da bentonite sodica naturale non preidratata, in un quantitativo pari a 4.200 gr/mq, avente un tenore di umidità inferiore o pari al 15%
I teli potranno essere tagliati o modellati a seconda delle specifiche esigenze del caso.
Il collegamento degli strati componenti la geomembrana, dovrà essere realizzato mediante fitta agugliatura di fibre sintetiche passanti dallo strato superiore di tessuto non tessuto a quello inferiore di supporto al quale saranno ancorate. Tale agugliatura dovrà essere uniformemente distribuita su tutta la superficie in modo tale da assicurare al sistema elevate resistenze allo scorrimento degli strati e confinando stabilmente in posizione la bentonite anche idratata. Il coefficiente di permeabilità K del geocomposito dovrà risultare pari o inferiore a 5 x 10E -11 m/s.
Dovranno essere rispettate le seguenti modalità di messa in opera:
• il prodotto come sopra descritto, verrà fissato mediante l'utilizzo di chiodi d'acciaio sparati mediamente ogni 50 cm. I lembi dovranno essere sovrapposti per 15/20 cm. e si dovrà verificare che i teli siano ben tesi. A supporto del fissaggio meccanico, dovrà essere eseguita su tutte le sovrapposizioni apposita graffettatura ottenuta mediante l'impiego di graffette metalliche da applicarsi ogni 5 cm/ca.
• Il diaframma, per quanto possibile, dovrà risultare privo di grosse asperità o cavità che potrebbero causare la non perfetta aderenza del materiale alla struttura o il suo danneggiamento per perforazione. In caso si manifesti tale evenienza, si renderà necessario regolarizzare tali zone mediante riempimento con cemento od asportazione delle parti eccessivamente sporgenti.

3.2.1.4.2 IMPERMEABILIZZAZIONE DELLE PARETI VERTICALI CONTROTERRA CON BENTONITE SODICA

L'impermeabilizzazione delle pareti verticali dovrà essere eseguita mediante l'impiego di un geocomposito a base di bentonite sodica naturale ottenuto per accoppiamento a sandwich di tre strati così composto:
Lo strato superiore sarà costituito da un tessuto non tessuto agugliato del peso di 300 gr/mq in fibre vergini di polipropilene, saturato fino a superficie e per tutto il suo sviluppo, già in fase di produzione, con polvere di bentonite sodica naturale in ragione di 800 gr/mq.
Tale processo produttivo dovrà garantire l'incapsulamento della suddetta polvere bentonitica all'interno delle fibre costituenti il geotessile superiore, al fine di evitare a quest'ultimo qualsiasi possibilità di drenaggio dei liquidi.
Lo strato inferiore di supporto sarà composto da un tessuto inferiore di piattina di polipropilene del peso di 200 gr/mq.

Lo stato centrale sarà composto da bentonite sodica naturale non preidratata in un quantitativo pari a 4.200 gr/mq avente un tenore di umidità inferiore o pari al 15%.
I teli potranno essere tagliati o modellati a seconda delle specifiche esigenze del caso.
Il collegamento degli strati componenti la geomembrana dovrà essere realizzato mediante fitta agugliatura di fibre sintetiche passanti dallo strato superiore di tessuto non tessuto a quello inferiore di supporto al quale saranno ancorate.
Tale agugliatura dovrà essere uniformemente distribuita su tutta la superficie in modo tale da assicurare al sistema elevate resistenze allo scorrimento degli strati e confinando stabilmente in posizione la bentonite anche idratata. Il coefficiente di permeabilità K del geocomposito dovrà risultare pari o inferiore a 5 x 10E -11 m/s.
Dovranno essere rispettate le seguenti modalità di posa:
Dopo il disarmo dei muri controterra, si posizionerà il geotessile saturo di bentonite sodica naturale in polvere verso il muro da impermeabilizzare.
I lembi dei teli adiacenti dovranno essere sovrapposti per 15-20 cm.
Le sovrapposizioni orizzontali delle testate dei teli dovranno essere eseguiti in modo tale che telo superiore dovrà sormontare il telo inferiore di almeno 20 cm, al fine di evitare infiltrazioni di terreno nelle sovrapposizioni durante le operazioni di reinterro.
I teli dovranno risultare ben tesi e perfettamente aderenti al supporto in calcestruzzo, ed essere fissati per mezzo di chiodi d'acciaio sparati mediamente ogni 50 cm.
A supporto del fissaggio meccanico, si dovrà eseguire su tutte le sovrapposizioni, apposita graffettatura ottenuta mediante l'impiego di graffette metalliche da applicarsi ogni 5 cm/ca.
Al fine di impedire infiltrazioni di terreno o altri materiali fra i teli, si dovrà posizionare a contatto tra il telo ed il terreno, una tavola anche in legno larga 10/15 cm fissata con chiodi, 20 cm sotto la quota massima dell'impermeabilizzazione verticale.
Si provvederà al reinterro della struttura utilizzando materiale fine, costipandolo il più possibile contro l'impermeabilizzazione.
Dovranno essere comunque eliminate pietre di grosse dimensioni o macerie di qualsiasi genere che possono danneggiare il materiale.

3.2.1.4.3 IMPERMEABILIZZAZIONE DELLA PLATEA DI FONDAZIONE CON BENTONITE SODICA

L'impermeabilizzazione delle pareti verticali, dovrà essere eseguita mediante l'impiego di un geocomposito a base di bentonite sodica naturale, ottenuto per accoppiamento a sandwich di tre strati così composto:
Lo strato superiore sarà costituito da un tessuto non tessuto agugliato del peso di 300 gr/mq in fibre vergini di polipropilene, saturato fino a superficie e per tutto il suo sviluppo, già in fase di produzione, con polvere di bentonite sodica naturale in ragione di 800 gr/mq.
Tale processo produttivo dovrà garantire l'incapsulamento della suddetta polvere bentonitica all'interno delle fibre costituenti il geotessile superiore, al fine di evitare a quest'ultimo qualsiasi possibilità di drenaggio dei liquidi.
Lo strato inferiore di supporto sarà composto da un tessuto inferiore di piattina di polipropilene del peso di 200 gr/mq.
Lo stato centrale sarà composto da bentonite sodica naturale non preidratata in un quantitativo pari a 4.200 gr/mq avente un tenore di umidità inferiore o pari al 15%.
I teli potranno essere tagliati o modellati a seconda delle specifiche esigenze del caso.
Il collegamento degli strati componenti la geomembrana, dovrà essere realizzato mediante fitta agugliatura di fibre sintetiche passanti dallo strato superiore di tessuto non tessuto a quello inferiore di supporto al quale saranno ancorate. Tale agugliatura dovrà essere uniformemente distribuita su tutta la superficie, in modo tale da assicurare al sistema elevate resistenze allo scorrimento degli strati e confinando stabilmente in posizione la bentonite anche idratata. Il coefficiente di permeabilità K del geocomposito dovrà risultare pari o inferiore a 5 x 10E -11 m/s.

Dovranno essere rispettate le seguenti modalità di messa in opera:
• Il piano di posa orizzontale dovrà essere realizzato mediante getto di calcestruzzo magro avente spessore di 5 cm ca.; la sua funzione è quella di regolarizzare la superficie. Il piano di posa così ottenuto dovrà essere il più possibile regolare, privo di asperità evidenti e pulito da ogni corpo estraneo (pietre, terra, ecc.)
Le sovrapposizioni verranno fissate meccanicamente tramite graffettatura ottenuta mediante l'impiego di graffette metalliche da applicarsi ogni 5 cm/ca..
Queste operazioni avranno lo scopo di far combaciare perfettamente i lembi delle sovrapposizioni, evitare infiltrazioni di calcestruzzo tra esse e impedire lo spostamento dei teli durante le fasi di getto.
Concluse le operazioni di stesura e fissaggio dei teli di ogni lotto, si provvederà quindi a ricoprire la guaina con una cappa di protezione in calcestruzzo dello spessore come da elaborati grafici sulla quale verrà posata la platea di fondazione.
Per le successive riprese di lavorazione è necessario lasciare scoperte le zone di sovrapposizione dei teli per ca. 40 cm.
Qualora tali lavorazioni non siano previste in tempi brevi, bisogna proteggere le zone delle sovrapposizioni dalle intemperie e dalle sollecitazioni meccaniche di qualsiasi genere con fogli di polietilene ed assi in legno, che andranno assolutamente rimossi al momento della ripresa dei lavori.
Le zone di sormonto dovranno inoltre essere pulite da ogni corpo che possa impedire la perfetta adesione dei teli.
Solo ed esclusivamente su tali aree di sovrapposizione delle riprese di intervento, si provvederà a ripristinare la saturazione superficiale del tessuto non tessuto, mediante il cospargimento di bentonite in polvere immediatamente prima della nuova stesura dei teli.
Sarà altresì necessario provvedere all'impermeabilizzazione perimetrale della platea per tutta la sua altezza. Pertanto, si dovrà posizionare la guaina direttamente sul cassero di contenimento, provvedendo al fissaggio meccanico cassero-geocomposito bentonitico mediante graffettatura, come precedentemente descritto.
Questa operazione faciliterà le successive operazioni di disarmo del cassero senza provocare danni al telo impermeabilizzante.

3.2.1.5 RILEVATI

3.2.1.5.1 GENERALITA'

Si comprendono nella voce rilevati, sia i rinterri di scavi precedenti, sia la formazione di rilevati o terrapieni e quindi il complesso di operazioni occorrenti per lo scarico dei materiali provenienti da scavi, cave, depositi vari, da disporsi a strati ben sistemati, costipati, spianati e livellati secondo i dati di progetto, le norme di questo Capitolato Speciale d'Appalto e quelle particolari dell'ordinazione.
Formano parte integrante degli oneri dell'Appaltatore le seguenti prestazioni accessorie:
• diminuzione dei volumi a causa dell'assestamento delle terre;
• maggiorazione della superficie di appoggio;
• predisposizione e disarmo di armature, impalcature, puntellamenti e relative perdite parziali o totali dei legnami e ferri all'uopo usufruiti;
• finitura delle scarpe esterne.
Le superfici di appoggio di ogni riporto dovranno essere in ogni caso dissodate per almeno 10 cm previa l'asportazione di cotica erbosa, di piante, radici e di qualsiasi altra materia eterogenea (da trasportarsi fuori del sedime di costruzione), in modo da facilitare l'ancoraggio dei riporti al terreno.
In caso di terreno inclinato oltre il 30%, la superficie di appoggio dovrà essere sistemata con opportuni gradoni alti circa 30 cm, nel numero che la Direzione Lavori riterrà opportuno, con il

fondo in contropendenza rispetto al declivio naturale, approfondendo così il riporto dentro il suolo allo scopo di impedire ogni scorrimento. In ogni caso, è necessario eseguire per prima la cunetta di scolo a monte per proteggere il rilevato dalle infiltrazioni di acqua.
Per i terreni consistenti, la superficie d'appoggio sarà sistemata secondo le ulteriori disposizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori caso per caso. La superficie d'appoggio potrà essere allargata sufficientemente quale contributo alla maggior stabilità delle scarpate, sia con risanamenti e bonifiche del terreno stesso.
Resta comunque inteso che le superfici d'appoggio di qualsiasi riporto dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori prima dell'impianto dei riporti stessi.
I riporti saranno formati con materiali omogenei, da disporsi in modo che le parti laterali formino corpo con il nucleo centrale per evitare, col tempo, pericolosi scoscendimenti nei fianchi.
Qualora il materiale per l'esecuzione dei riporti venga prelevato da cave di prestito, l'Appaltatore avrà a suo carico, e quindi incluso nei prezzi stabiliti, la corresponsione delle relative indennità ai proprietari di tali cave e dovrà altresì provvedere a sue spese al sicuro e facile deflusso delle acque che si raccogliessero nelle stesse, evitando nocivi ristagni e sistemandone le scarpate con regolare pendenza.
I lavori di prelievo e trasporto dovranno effettuarsi senza arrecare danni alle proprietà vicine e ai fondi di accesso; ogni danno sarà a carico dell'Appaltatore.
E' vietato effettuare riporti contro murature.
Le materie non possono essere scaricate direttamente dagli automezzi contro le murature, ma devono essere riprese con aleggio.
Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato qualunque sia la causa, senza che allo stesso sia stata data una configurazione tale da permettere il libero scolo delle acque. Nella ripresa dei lavori il rilevato dovrà essere ripulito dalle erbe e cespugli e dissodato per il collegamento delle nuove materie con quelle preesistenti.
La solidità di un rilevato dipende essenzialmente dalla buona qualità delle terre adoperate e non in tutti i lavori è possibile ricavare in sito quelle più adatte.
I terrapieni che impongono l'impiego di materiale essenzialmente argilloso, saranno soggetti, di volta in volta, a particolari prescrizioni in relazione all'entità del rilevato, alla qualità dei materiali a disposizione e alle provvidenze di possibile adozione per ovviare all'idoneità del materiale.
1) I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto, ma non dovranno superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale.
2) Nella formazione dei rilevati saranno impiegate materie provenienti da scavi di sbancamento e di fondazione purché riconosciute idonee.
3) Le materie provenienti dagli scavi, che risultassero esuberanti e non idonee per la formazione dei rilievi o riempimento dei cavi, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori della sede stradale, a debita distanza dai cigli, e sistemate convenientemente, restando a carico dell'impresa ogni spesa, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito.
4) Qualora, una volta esauriti tutti 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 dovrà a sue spese ricorrere al prelevamento di materie da cave di prestito.
5) E' fatto obbligo all'Impresa di indicare le cave, dalle quali essa intende prelevare i materiali costituenti i rilevati alla Direzione dei Lavori che si riserva la facoltà di fare analizzare tali materiali presso Laboratori ufficiali ma sempre a spese dell'Impresa. Solo dopo che vi sarà l'assenso della Direzione dei Lavori per l'utilizzazione della cava, l'Impresa è autorizzata a sfruttare la cava per il prelievo dei materiali da portare in rilevato.
6) 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 al 95% in quello superiore (ultimi 30 cm). Inoltre, per tale ultimo strato, che costituirà il piano di posa della fondazione stradale, dovrà ritenersi un modulo di deformazione Me, definito dalle Norme Svizzere (SNV 70317), il cui valore, misurato in condizioni di umidità prossima a quella di costipamento, al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso fra 1.5 e

2.5 kg/cmq, non dovrà essere inferiore a 400 kg/cmq. Ogni strato sarà costipato alla densità più sopra specificata procedendo alla preventiva essiccazione del materiale, se troppo umido, oppure al suo innaffiamento, se troppo secco, in modo da conseguire una umidità non diversa da quella ottima predeterminata in laboratorio, ma sempre inferiore al limite del ritiro. L'Appaltatore non potrà poi procedere alla stesa degli strati successivi senza la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori. Ogni strato dovrà presentare una superficie superiore conforme alla sagoma dell'opera finita, così da evitare ristagni d'acqua e danneggiamenti. Non si potrà sospendere la costruzione del rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione e senza che nell'ultimo strato sia stata raggiunta la densità prescritta. Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'Appaltatore, ma dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, un genere di energia costipante tale da assicurare il raggiungimento della densità prescritta e prevista per ogni singola categoria di lavoro. Pur lasciando libera la scelta all'Appaltatore del mezzo di costipamento da usare, si prescrive, per i terreni di rilevati riportabili ai gruppi A1, A2, A3, un costipamento a carico dinamico-sinuosoidale, e per terreni di rilevati riportabili ai gruppi A4, A5, A6, A7, un costipamento mediante rulli a punte e carrelli pigiatori gommati. In particolare, in corrispondenza di opere murarie quali muri di sostegno, tombini, muri di ponticelli, fognature, ecc., che di norma saranno costruiti prima della formazione dei rilevati, i materiali del rilevato stesso in vicinanza delle predette opere dovranno essere del tipo A1, A2, A3 e costipati con energia dinamica di impatto. La scelta del mezzo producente tale energia è lasciata all'Appaltatore. Esso dovrà essere comunque tale da conseguire la densità prescritta più sopra per tutte le varie parti del rilevato.
7) Il materiale dei rilevati potrà essere messo in opera durante i periodi le cui condizioni meteorologiche siano tali, a giudizio della Direzione dei Lavori, da non pregiudicare la buona riuscita del lavoro.
8) L'inclinazione da dare alle scarpate sarà quella di cui alle sezioni allegate al progetto.
9) Le scarpate dei rilevati saranno rivestite con materiale ricco di humus, dello spessore minimo di cm 30 proveniente o dalle operazioni di scorticamento del piano di posa dei rilevati stessi, o da cava di prestito, e il rivestimento dovrà essere eseguito a cordoli orizzontali, da ancorarsi alle scarpate stesse, onde evitare possibili superfici di scorrimento e da costiparsi con mezzi idonei in modo da assicurare una superficie regolare. Inoltre, le scarpate saranno perfettamente configurate e regolarizzate procedendo altresì alla perfetta profilatura dei cigli.
10)Se nei rilevati avvenissero dei cedimenti dovuti a trascuratezza delle buone norme esecutive, l'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire a tutte sue spese i lavori di ricarico, rinnovando, ove occorre, anche la sovrastruttura stradale.
Le cave di prestito saranno aperte a totale cura e spese dell'Appaltatore e dovranno essere coltivate in modo che né durante i lavori né successivamente abbiano a verificarsi franamenti, ristagni d'acqua e condizioni pregiudizievoli per la salute e l'incolumità pubblica e per la stabilità di terreni circostanti e ciò in conformità a quanto prescritto dall'art. 163 del T.U. delle leggi sanitarie.

3.2.1.5.2 NORME DI COLLAUDO PER I RILEVATI

Si prescrivono i seguenti controlli con riferimenti ai disegni di progetto:
• verifica, con misurazioni, della perfetta rispondenza delle dimensioni delle livellette, delle sezioni trasversali e dell'esatta inclinazione delle scarpate;
• verifica del costipamento dal punto di vista statico, in quanto il riporto deve possedere una buona resistenza alla compressione per reggere l'azione dei carichi verticali. Le ruote di un autocarro della portata di almeno 4 t., a pieno carico e fermo, non devono lasciare impronte apprezzabili ad occhio sulla platea superiore del reinterro e, quindi, non produrre affondamenti; ben inteso che la prova avvenga con terreno asciutto. Le scarpate dovranno essere stabili e la verifica si eseguirà facendo scendere una persona dalla scarpata e verificando che non si producano smottamenti superficiali

3.2.1.6 OPERE E STRUTTURE DI MURATURA

3.2.1.6.1 MALTE PER MURATURE

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche già specificate in precedenza.
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.

3.2.1.6.2 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.);
• 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, 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 costruiti 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 di sotto di zero gradi centigradi.
Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni 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.

3.2.1.6.3 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).
b) Muratura costituita da elementi resistenti naturali.
La muratura è costituita da elementi di pietra legati tra di loro tramite malta.
Le pietre, da ricavarsi in genere per abbattimento di rocce, devono essere non friabili o sfaldabili, e resistenti al gelo, nel caso di murature esposte direttamente agli agenti atmosferici.
Non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili o residui organici.
Le pietre devono presentarsi monde di cappellaccio e di parti alterate o facilmente rimovibili; devono possedere sufficiente resistenza, sia allo stato asciutto che bagnato, e buona adesività alle malte.
In particolare, gli elementi devono possedere i requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità descritte nell'allegato 1 del citato D.M. 20 novembre 1987, n. 103.

L'impiego di elementi provenienti da murature esistenti è subordinato al soddisfacimento dei requisiti sopra elencati ed al ripristino della freschezza delle superfici a mezzo di pulitura e lavaggio delle superfici stesse.
Le murature formate da elementi resistenti naturali si distinguono nei seguenti tipi:
1) muratura di pietra non squadrata composta con pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressoché regolari;
2) muratura listata: costituita come la muratura in pietra non squadrata, ma intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a 1,6 m ed estesi a tutta la lunghezza ed a tutto lo spessore del muro;
3) muratura di pietra squadrata: composta con pietre di geometria pressoché parallelepipeda poste in opera in strati regolari.

3.2.1.6.4 MURATURA PORTANTE: PARTICOLARI COSTRUTTIVI

L'edificio a uno o più piani a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale, costituita da singoli sistemi resistenti collegati tra di loro e con le fondazioni e disposti in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali.
A tal fine si deve considerare quanto segue:
a) Collegamenti.
I tre sistemi di elementi piani sopraddetti devono essere opportunamente collegati tra loro.
Tutti i muri saranno collegati al livello dei solai mediante cordoli e, tra di loro, mediante ammorzamenti lungo le intersezioni verticali.
Inoltre, essi saranno collegati da opportuni incatenamenti al livello dei solai. Nella direzione di tessitura dei solai, la funzione di collegamento potrà essere espletata dai solai stessi, purché adeguatamente ancorati alla muratura.
Il collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione sarà di norma realizzato mediante cordolo di calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti, di spessore pari a quello della muratura di fondazione e di altezza non inferiore alla metà di detto spessore.
b) Cordoli.
In corrispondenza dei solai di piano e di copertura i cordoli si realizzeranno generalmente in cemento armato, di larghezza pari ad almeno 2/3 della muratura sottostante e, comunque, non inferiore a 12 cm, e di altezza almeno pari a quella del solaio e comunque non inferiore alla metà dello spessore del muro.
Per i primi tre orizzontamenti, a partire dall'alto, l'armatura minima dei cordoli sarà di almeno 6 cm× con diametro non inferiore a 12 mm.
In ogni piano sottostante gli ultimi tre, detta armatura minima sarà aumentata di 2 cm2 a piano.
La stessa armatura dovrà essere prevista nel cordolo di base interposto tra la fondazione e la struttura in elevazione.
In ogni caso, le predette armature non dovranno risultare inferiori allo 0,6 % dell'area del cordolo.
Le staffe devono essere costituite da tondi di diametro non inferiore a 6 mm poste a distanza non superiore a 30 cm.
Per edifici con più di 6 piani, entro e fuori terra, l'armatura dei cordoli sarà costituita da tondi con diametro non inferiore a 14 mm e staffe con diametro non inferiore a 8 mm.
Negli incroci a L le barre dovranno ancorarsi nel cordolo ortogonale per almeno 40 diametri; lo squadro delle barre dovrà sempre abbracciare l'intero spessore del cordolo.
c) Incatenamenti orizzontali interni.
Gli incatenamenti orizzontali interni, aventi lo scopo di collegare i muri paralleli della scatola muraria ai livelli dei solai, devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche.
Tali incatenamenti dovranno avere le estremità efficacemente ancorate ai cordoli.

Nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.
In direzione ortogonale al senso di tessitura del solaio gli incatenamenti orizzontali saranno obbligatori per solai con luce superiore ai 4,5 m e saranno costituiti da armature con una sezione totale pari a 4 cm2 per ogni campo di solaio.
d) Spessori minimi dei muri:
Lo spessore dei muri non può essere inferiore ai seguenti valori:
a) muratura in elementi resistenti artificiali pieni 12 cm;
b) muratura in elementi resistenti artificiali semipieni 20 cm;
c) muratura in elementi resistenti artificiali forati 25 cm;
d) muratura di pietra squadrata 24 cm;
e) muratura listata 30 cm;
f) muratura di pietra non squadrata 50 cm.

3.2.1.6.5 PARAMENTI PER LE MURATURE DI PIETRAME

Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei lavori, potrà essere prescritta la esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni;
a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
b) a mosaico grezzo;
c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
d) con pietra squadrata a corsi regolari.
a) Nel paramento con "pietra rasa e teste scoperte" (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm.
b) Nel paramento a "mosaico grezzo" la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed 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.
c) Nel paramento 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 rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.
d) Nel paramento a "corsi regolari" i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati 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 ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. 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 di 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 un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali.
La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di 20 cm.
In entrambi i parametri a corsi lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessure avranno larghezza non maggiore di un centimetro.

Per tutti i tipi di paramento, le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.
Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento dovranno essere accuratamente stuccate.
In quanto alle connessure, saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura.
Per le volte in pietrame, si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolari, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.
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 qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante 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 lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

3.2.2 MANTI DI COPERTURA

3.2.2.1 COPERTURE PIANE CONTINUE

3.2.2.1.1 DEFINIZIONE

Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura. Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:
• copertura senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
• copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.
Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178). Nelle soluzioni costruttive adottate uno strato può assolvere ad una o più funzioni.
a) La copertura non termoisolata non ventilata avrà quali strati di elementi fondamentali:
• l'elemento portante con funzioni strutturali;
• lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
• l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno;
• lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.
b) La copertura ventilata ma non termoisolata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
• l'elemento portante;
• lo strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
• strato di pendenza (se necessario);
• elemento di tenuta all'acqua;
• strato di protezione.
c) La copertura termoisolata non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
• l'elemento portante;
• strato di pendenza;
• strato di schermo o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
• elemento di tenuta all'acqua;

• elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la residenza termica globale della copertura;
• strato filtrante;
• strato di protezione.
d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
• l'elemento portante con funzioni strutturali;
• l'elemento termoisolante;
• lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
• lo strato di ventilazione;
• l'elemento di tenuta all'acqua;
• lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
• lo strato di protezione.
e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

3.2.2.1.2 PRESCRIZIONI GENERALI

Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
1) per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato e sul Capitolato Speciale Prestazionale – Strutture, sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc;
2) per l'elemento termoisolante, si farà riferimento all'articolo sui materiali per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo strato contiguo;
3) per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo;
4) lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti;
5) lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo.
Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.
Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo prodotti per coperture. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.).

Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.
6) Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con fogli di nontessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla Direzione dei lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.
7) Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto.
I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.
8) Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione, si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolino il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.
9) Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo prodotti per coperture continue). Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.
10) Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile.
Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore ed accettate dalla Direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientale e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.
Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:
a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.
In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni (per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati); la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove siano richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione); 3) la tenuta all'acqua, all'umidità, ecc.
b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

3.2.2.1.3 MANTO SU COPERTURE PIANE

Le pendenze da darsi al terrazzo, non inferiori all'1% , saranno raggiunte mediante cappa sottostante il lastrico di copertura. Le impermeabilizzazioni nelle coperture piane, queste ultime già predisposte con pendenze non inferiori all'1%, saranno ottenute come da particolare descrizione dei relativi articoli nell'allegato elenco prezzi e secondo le prescrizioni impartite, di

volta in volta, dalla Direzione Lavori. Le impermeabilizzazioni di qualsiasi genere dovranno essere eseguite con la maggior accuratezza possibile specie in vicinanza di fori, passaggi, torrette, ecc., le eventuali perdite che si manifestassero in genere, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa, a sua cura e spesa, compresa ogni opera di ripristino.

3.2.2.1.4 MANTO DI COPERTURA CON TEGOLI COIBENTATI

Si realizza impiegando per le parti piane dei tegoli coibentati grecati in rame e acciaio, costituiti da un supporto interno in acciaio, ottenuto mediante profilatura a freddo di lamiera grecata in acciaio zincato da 5/10 con sistema SENDZIMIR e conforme alle norme UNI 5753 da un supporto esterno grecato in rame, lega 999, con spessore di 5/10; isolamento termico ottenuto mediante colata in continuo tra i supporti metallici di schiuma poliuretanica rigida, avente spessore non inferiore a mm 30, con densità minima di 35 kg/mc, ed avente un coefficiente di trasmissione termica del pannello non superiore a 0.63 Kcal/mq.h.°C
I raccordi delle falde in piano verranno eseguiti con appositi colmi coibentati, curvati con curvatura come indicato negli elaborati di progetto nel piano di sollecitazione della lamiera grecata, con caratteristiche termiche uguali a quelle del pannello coibentato piano ma con lamiera interna d'acciaio zincato avente uno spessore di 8/10.
I raccordi delle falde piane con le ronde, verranno anch'essi eseguiti con elementi curvi coibentati.
Il fissaggio dei suddetti pannelli coibentati nella sottostante struttura metallica avverrà utilizzando viti ramate con cappelletti di sigillatura pure in rame.
I pannelli saranno calcolati e verificati per i carichi permanenti ed accidentali previsti dalle normative vigenti all'atto della posa in opera, con carico accidentale locale comunque non inferiore a 200 kg/mq.

3.2.2.1.5 COPERTURA A GIARDINO PENSILE

Fornitura e posa in opera di giardino pensile così costituita:
1 – Sistema di irrigazione a goccia
Fornitura e posa in opera di impianto di irrigazione a goccia completo di:
- rete idraulica principale;
- rete di distribuzione;
- irrigatori;
- impianto di fertilizzazione;
- centraline di controllo elettronico.

2 – Essenze vegetali.
Fornitura e posa in opera di essenze vegetali di varia tipologia (tappezzanti, erbacee, miscela di sedum in talea opportunamente studiata in base alle caratteristiche pedo climatiche e di esposizione del giardino nelle quantità di gr 100 x mq).
3 – Substrato colturale.
Spessore pacchetto compattato cm 16;
Fornitura e posa in opera di substrato per coperture verdi intensive, costituito da miscela di torbe, inerti rocciosi leggeri, fibre vegetali, cortecce, perlite espansa argille speciali, sostanze ammendanti, concimi organici. Il materiale dovrà avere le seguenti caratteristiche:
- pH neutro;
- assenza di semi ed erbe infestanti;
- leggerezza e coesività, per la riduzione del sovraccarico sulla copertura;
- conservazione della porosità anche dopo il naturale compattamento;
- permeabilità all'acqua, per evitare fenomeni di ristagno;

- buone proprietà isolanti, per proteggere gli apparati radicali della vegetazione dai gradienti termici;
- elevata ritenzione idrica e diffusività.

4 – Strato di separazione filtrante.
Fornitura e posa in opera di geotessile non-tessuto (200 g/m2) 100% poliestere con massa areica di 200 g/m2 e con permeabilità > 3,5 × 10÷3 m/sec, da mettere in opera tra l'elemento di accumulo idrico e lo strato colturale.
5 – Drenaggio con accumulo idrico integrato.
Fornitura e stesa di tefralite (lapillo vulcanico) con granulometria 5/10 mm,materiale naturale derivato da frantumazione e vagliatura di particolari lave vulcaniche,caratterizzate da una elevata porosità e resistenza strutturale. Spessore 2 cm (oltre al riempimento dei bicchieri di ritenzione).
6 - Elemento drenante e di accumulo cm 6
Fornitura e posa in opera pannello drenante ad incastro, in materiale plastico (PP) rigenerato, resistente alle sostanze chimiche e organiche,formato dei pannelli 560x560 mm 60 mm, capacità di accumulo idrico 20 lt/mq, superficie drenante 1.144 cm/mq
7 – Strato di protezione filtrante.
Fornitura e posa in opera di geotessile non-tessuto (200 g/m2) 100% poliestere con massa areica di 200 g/m2 e con permeabilità > 3,5 × 10÷3 m/sec, da mettere in opera tra l'elemento di accumulo idrico e la guaina impermeabilizzante con funzione di protezione.
8 – Guaina di tenuta antiradice.
Fornitura e posa in opera di doppia membrana impermeabile in PVC plastificato, in doppio strato da 1,5 mm di spessore
9 – Isolamento termico
Fornitura e posa in opera di isolamento termico da realizzare con pannelli isolanti preformati in polistirene espanso sinterizzato (EPS), autoestinguente (Euroclasse E) sp. 50 mm.
10 – Barriera al vapore
Fornitura e posa in opera di barriera al vapore con membrana BPP da 2.5 mm.
D) MANTO DI COPERTURA IN GHIAIA DI FIUME
Fornitura e stesa di ghiaia tonda lavata di fiume granulometria di 15/30 mm dello spessore di circa 5 cm,atto a realizzare zavorra di membrane in poste a secco o a caldo e favorire lo smaltimento delle acque meteoriche.
Nel prezzo si intende compreso e compensato l'onere della distesa da effettuarsi a mano con particolare cura per non danneggiare gli strati sottostanti,il trasporto , ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte

3.2.3 CARTONGESSI

3.2.3.1.1 CARATTERISTICHE GENERALI

Le lastre da impiegare dovranno essere prefabbricate, del tipo cartonato e di larghezza costante pari a 120 cm; salvo particolari esigenze, dovranno essere impiegate lastre con bordi assottigliati, di produzione standard presso i principali produttori.
Il taglio delle lastre, qualora richiesto da ragioni compositive delle tramezzature, dovrà essere eseguito in modo da non pregiudicare la resistenza del pannello stesso, né le successive operazioni di posa e finitura. Il taglio potrà essere e seguito a mano con apposito coltello o segaccio.
Se il taglio delle lastre viene eseguito a mano, in corrispondenza del taglio si inciderà il cartone sulla faccia che risulterà in vista, con un coltello affilato ed un regolo metallico; quindi, con un colpo secco, si piegherà la lastra tenendola saldamente e uniformemente su un solido

sostegno; infine, si procederà al taglio del cartone sull'altra faccia. Il nuovo bordo, così ottenuto, non dovrà presentare sbavature e screpolature.
Se invece il taglio delle lastre viene eseguito con segaccio, si procederà prima al tracciamento con regolo metallico, e quindi al taglio.
Per le modalità di posa in opera, si dovrà fare riferimento alla Norma UNI 9154 parte I ed alle prescrizioni del produttore.
In generale, il fissaggio delle lastre di gesso cartonato alle strutture di sostegno, costituite da orditura in profilati di acciaio zincato, sarà eseguito con viti autoperforanti in acciaio fosfatato a testa piana e svasata. Le viti dovranno essere avvitate nella lastra e non dovranno sporgere dal filo esterno di questa, né affossarsi, per non tagliare il cartone alla base della testa. Le operazioni di avvitamento non dovranno provocare danneggiamenti di sorta. Le viti in corrispondenza dei bordi dovranno essere avvitate ad una distanza non inferiore a 10 mm dal bordo stesso.
Nel caso in cui, per esigenze derivanti dal lay-out architettonico dei locali, dovesse essere necessario ridurre la larghezza standard delle lastre, il bordo non assottigliato di tali lastre dovrà sempre essere rivolto verso le estremità delle pareti.
I giunti tra lastra e lastra saranno rasati con stucchi adesivi speciali e con applicazione di speciale nastro di carta microforata. Gli spigoli vivi dovranno essere protetti con paraspigoli in nastro di carta armata con lamine metalliche, oppure con speciale paraspigolo antiurto in acciaio zincato.
A posa in opera completata, si dovrà procedere alla rasatura delle teste delle viti con adeguati stucchi, in modo da rendere le superfici pronte alle opere di finitura successive.
Nella tabella seguente sono riportati i requisiti minimi richiesti per i materiali da impiegarsi nella costruzione delle tramezzature, con indicazione dei riferimenti normativi stabiliti per ciascuna delle componenti.
Tabella 1 - Requisiti minimi richiesti per i materiali

LASTRE IN GESSO CARTONATO (Spessori d' impiego standard: 12,5 mm - 15 mm - 18 mm)	
Tipo	Requisiti
Standard	Resistenza al fuoco: Classe 1 secondo UNI 7678/77
	Durezza superficiale: l'impronta lasciata da una sfera d'acciaio da 500 g con energia di 2,5 J deve essere <13 mm
Resistenti al fuoco	Resistenza al fuoco: Classe 1 secondo UNI 7678/77
	Durezza superficiale: l'impronta lasciata da una sfera d'acciaio da 500 g con energia di 2,5 J deve essere <13 mm
Resistenti al fuoco e di classe 0	Resistenza al fuoco: Classe 0 secondo UNI 7678/77
	Durezza superficiale: l'impronta lasciata da una sfera d'acciaio da 500 g con energia di 2,5 J deve essere < 13 mm
Resistenti all'umidità	Resistenza al fuoco: Classe 1 secondo UNI 7678/77
	Durezza superficiale: l'impronta lasciata da una sfera d'acciaio da 500 g con energia di 2,5 J deve essere <13 mm
	Dopo 2 ore di immersione in acqua, l'assorbimento d'acqua deve essere inferiore al 10% del peso a secco

	ASTM C 630/78E1 - ASTM C 79 - BS 1230
PROFILI IN ACCIAIO PER STRUTTURA Spessore minimo 0,6 mm (6/10 mm)	
Tipo	Requisiti
Guida a pavimento	Acciaio zincato Z200 secondo UNI 5744
	Profilo a "U" con sviluppo minimo 135 mm
Guida a soffitto	Acciaio zincato Z200 secondo UNI 5744
	Profilo a "U" con sviluppo minimo 135 mm
Montanti	Acciaio zincato Z200 secondo UNI 5744
	Profilo a "C" sviluppo minimo 155 mm
VITI PER FISSAGGI	
Tipo	Requisiti
Assemblaggio profili	Autoperforanti con punta a trapano
	Acciaio
	Testa tonda con impronta a croce
Fissaggio lastre	Autoperforanti con punta a chiodo
	Acciaio fosfatato
	Testa svasata con impronta a croce
	Lunghezza pari allo spessore delle lastre maggiorato di 10 mm

3.2.3.1.2 TRACCIAMENTO E COSTRUZIONE DELLE TRAMEZZATURE

Prima di iniziare la costruzione delle tramezzature interne, deve essere eseguito il tracciamento a pavimento delle stesse; tale tracciamento va poi riportato in verticale, a soffitto, mediante filo a piombo. Nel tracciamento a pavimento dovranno essere segnati tutti i fori, sia di porta che di finestra.
Si procederà quindi alla costruzione della struttura metallica, fissando a pavimento, con tasselli ad espansione o chiodi a sparo ad interasse non superiore a 40 cm, un apposito profilato nervato (guida a "U"), con bordi ripiegati, in lamiera d'acciaio zincata dello spessore non inferiore a 0,6 mm (6/10 mm), e della larghezza richiesta, secondo i criteri di dimensionamento esposti nella tabella "Caratteristiche geometriche delle tramezzature" nel seguito riportata. Ai fini della protezione da infiltrazioni d'acqua, al disotto della guida a pavimento verrà posta una membrana impermeabilizzante in feltro bitumato o in polietilene, che dovrà rivestire la guida e la base delle lastre.
A soffitto verrà fissato un profilato in lamiera zincata, uguale a quello fissato al pavimento, da porsi in opera con le medesime modalità della guida a pavimento; nel caso in cui il solaio sia ad elementi cavi in laterizio, il fissaggio della guida a soffitto dovrà avvenire a mezzo di ancorette a scatto.
Si procederà quindi alla posa dei montanti verticali, costituiti montanti a "C" nervati, in acciaio zincato dello spessore non inferiore a 0,6 mm (6/10 mm), e della larghezza necessaria per essere esattamente inseriti nelle guide a pavimento e soffitto; i montanti avranno interasse non

superiore a 60 cm, ed altezza pari alla distanza fra le guide inferiore e superiore ridotta di 1 cm per facilitarne la posa.
Alle estremità di ciascuna tramezza, in corrispondenza del raccordo con altre membrature verticali ortogonali alla parete, dovranno essere posizionati montanti di partenza e di arrivo della tramezzatura stessa, fissati ogni 60 cm nel caso in cui la membratura verticale ortogonale sia realizzata in laterizio o in calcestruzzo.
Per agevolare le successive operazioni di fissaggio delle lastre, è necessario riportare, a pavimento ed a soffitto e su entrambi i lati del telaio, l'asse dei montanti.
Il giunto tra le lastre contigue deve risultare sempre in asse all'ala del profilato, mentre le viti devono avvitarsi a un centimetro dal bordo della lastra, e la relativa testa non sporgere dal filo esterno della lastra, senza danneggiare le lastre in corrispondenza dello smusso.
Il fissaggio delle lastre sulla seconda faccia sarà eseguito con le stesse modalità, con sfalsamento dei giunti rispetto a quelli della prima faccia.
Nel caso di pareti libere ad un estremo, la faccia in vista dell'estremità libera va completata mediante fissaggio di una lastra di gesso della larghezza corrispondente allo spessore della parete, fissata sul montante verticale di estremità.
Nella fase di fissaggio e montaggio della struttura metallica, devono essere previsti idonei accorgimenti per il successivo montaggio dei serramenti. In particolare, va previsto, in corrispondenza degli stipiti del serramento, il fissaggio di montanti verticali e traversi orizzontali con il lato chiuso verso la luce del serramento, come pure l'introduzione, nei profilati degli stipiti, di correnti di legno di sezione adeguata, fermati sugli stessi con le medesime viti di fissaggio delle lastre di gesso.

3.2.4 PARETI MOBILI

3.2.4.1 PANNELLI DI PARETE

Il tamponamento della parete sarà eseguito con pannelli in paniforte truciolare ignifugo di almeno 3 strati di spessore S = 18 mm (± 10%) e comunque in grado di garantire il grado di reazione al fuoco prevista.

3.2.4.2 SISTEMA DI AGGANCIO PANNELLI

Tutti i pannelli dovranno risultare amovibili singolarmente e saranno agganciati con sistemi a scatto o con bussole di aggancio interne preinserite nel pannello.
Non verranno accettati sistemi dotati di perni, viti o altre metodologie di fissaggio del pannello che necessitino di attrezzi quali cacciaviti, scalpelli, ecc.. Nel caso di pannelli privi di bussole, potrà venire richiesta una colorazione diversa delle finiture in laminato sui due lati dello stesso.

3.2.4.3 RIVESTIMENTO DEI PANNELLI

Rivestimenti in HPL dei pannelli
Il rivestimento superficiale dei pannelli saranno di laminato autoportante ad alta pressione (HPL) a forte spessore costituito da strati di fibre cellulosiche impregnate con resine fenoliche termoindurenti con uno o più strati superficiali di carta decorativa impregnati di resine termoindurenti legate insieme a seguito di un processo ad alta pressione, il tutto rispondente alle norme EN 438:2005-Parte 6.
I pannelli saranno rivestiti su ambo i lati di laminato plastico spessore minimo 0.7 mm (± 20%) ed eventualmente di colorazione diversa tra il lato interno ed esterno.
I pannelli dovranno avere caratteristiche di reazione al fuoco adatte per il loro posizionamento a parete, secondo quanto prescritto dalla normativa italiana ed europea riguardante la prevenzione incendi. Le pannellature dovranno essere poste a parete secondo le modalità

descritte nelle tavole del progetto esecutivo che prevede il posizionamento a muro di 2 fasce in alluminio con terminale con sezione ripiegata ad U che funzionerà da incastro a scatto rispetto ad una lamella fissata al pannello di HPL. E' compreso ogni altro onere per dare il rivestimento finito a regola d'arte
Il pannello sarà completo di ferramenta per il fissaggio a parete, ottenuta mediante impiego di profili in alluminio estruso anodizzato. I profili saranno dotati di forature asolate con passo di 25 cm per il fissaggio mediante vitidirettamente al muro o all'intelaiatura retrostante. L'asolatura permetterà di effettuare aggiustamenti di livello delle pennellature, nonché il bloccaggio per scorrimento del profilo terminale quando utilizzato come finitura, sia in impiego verticale che orizzontale
Per la loro accettazione i rivestimenti dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

Formato minimo dei pannelli:	130x305 cm
Spessore:	1,0 mm
Peso:	8 kg/mq
Finitura superficiale:	laminato decorativo a scelta della D.LL.
Resistenza all'abrasione:	>400 giri (EN 438/2.6)
Resistenza al calore secco:	(EN 438/2.8) conforme
Resistenza all'urto:	> 22 N (EN 438/2.11)
Resistenza al graffio:	2,5 N (EN 438/2.14)
Solidità dei colori alla luce:	grado 6° (EN 438/2.16)
Resistenza elettrica:	antistatico

Planarità: la faccia a vista dovrà risultare perfettamente piana e priva di giunture
Distacco: il laminato dovrà essere perfettamente aderente e ben incollato al supporto
Uniformità del colore: non sono ammesse variazioni nell'intensità della colorazione percepibile ad occhio nudo
Imperfezioni: non saranno ammesse imperfezioni di alcun genere
Campionature: una campionatura per tipo di finitura dovrà essere depositata presso gli uffici di cantiere.
Reazione al fuoco: classe 1
La fornitura dovrà comprendere la fornitura di tutti i materiali occorrenti, l'esecuzione a fasi e campioni, i tagli per i terminali impianti , i mezzi, i materiali occorrenti ed ogni altra prestazione addizionale e provvisionale per dare l'opera finita a regola d'arte.

3.2.4.4 MODULO PORTA CIECO

Potranno essere ad anta unica od a due battenti. Dovranno poter essere inserite all'interno del modulo strutturale senza necessità di alcuna modifica. La cassa esterna in acciaio o alluminio verrà verniciata con colori a scelta della Direzione Lavori. La porta sarà tamburata di spessore non inferiore a 4 cm e finita con laminato plastico spessore minimo 0.7 mm (± 20%).
Sul contorno sarà installata una guarnizione di battuta. Il tipo di serratura potrà essere a richiesta con maniglie e serratura a cilindro tipo europeo o con pomolo premi-apri.
Sia su porte singole che a due battenti potrà essere richiesta l'installazione di maniglione antipanico tipo PUSCH-BAR della CISA completo di tutti gli accessori e aste verticali.

3.2.4.5 MODULO PORTA VETRATO O MISTO CIECO-VETRO

Sarà realizzato con telaio e caratteristiche del punto precedente e potrà essere realizzata a richiesta nei seguenti moduli sempre costituiti da vetratura in cristallo di sicurezza 3+3 mm antisfondamento con interposto strato PVB:
• tuttovetro senza contorno con cerniere e maniglia premi-porta
• parte inferiore cieca e parte superiore vetrata
• tuttovetro ma con smontaggio a telaio perimetrale.

3.2.4.6 SPECCHIATURA DI PARETE VETRATE DOPPIE

Saranno costituite da telaio in alluminio anodizzato o acciaio trattato premontati con inseriti cristalli montati in modo da mantenere la complanarità esterna con i pannelli lignei.
Tra i due vetri rimarrà pertanto una camera d'aria di almeno 80 mm.
La colorazione del telaio verrà eseguita secondo le richieste della Direzione Lavori e sarà eseguita con verniciatura a caldo.
I telai dovranno essere inseribili e intercambiabili con i pannelli parete senza la necessità di modificare la struttura portante della parete.
I vetri saranno realizzati con cristalli accoppiati antisfondamento di spessore non minore di 5 mm con interposto strato di PVB di adeguato spessore.
Il grado di isolamento sarà uguale a quello della parete cieca con documenti e certificazioni di prova.

3.2.4.7 CERTIFICAZIONI RICHIESTE

• Indice di valutazione potere fonoisolante ISO R 717 non inferiore 40 dB;
• Emissione sostanze nocive DIN EN 120: classe E1;
Reazione al fuoco dei materiali:
• Struttura interna classe 0;
• Isolamento interno classe 0;
• Fornitura classe 0;
• Elementi vari in PVC classe 1;
• Pannelli in truciolare ignifugato classe 1;
• Rivestimento esterno di finitura classe 1;
• Certificato omologazione maniglione antipanico

3.2.5 INTONACI

3.2.5.1 PRESCRIZIONI GENERALI

L'esecuzione degli intonaci sarà sempre preceduta da un'accurata preparazione delle superfici.
Le strutture nuove dovranno essere ripulite da eventuali grumi di malta, rabboccate nelle irregolarità più salienti e poi accuratamente bagnate.
Per i muri vecchi e non intonacati si dovrà procedere al distacco di tutti gli elementi non ben solidali con la muratura, alla lavatura delle superfici in modo da garantirne l'assoluta pulizia.
In linea di massima, è vietata l'esecuzione di intonaci su murature imbibite od anche solo macchiate da liquami di fogna o da materie provenienti da canne fumarie o da muffa o sostanze grasse.
In tali casi, si dovrà sempre procedere alla demolizione o rottura della muratura, se possibile, od alla creazione di uno strato solidale con la muratura, ma impermeabile alle sostanze su cui stendere l'intonaco.
I provvedimenti adottati in tali casi eccezionali dovranno sempre essere approvati dalla Direzione Lavori.
Per l'esecuzione di nuovi intonaci su superfici già intonacate si dovrà procedere ad una accurata spicconatura per creare una superficie, su cui l'intonaco possa aderire ed alla lavatura delle superfici dopo aver proceduto al distacco di tutti i tratti di intonaco, che non siano ben fissi alla muratura sottostante. Per la pulizia e l'assenza di macchie sulle superfici da intonacare, vale quanto detto nei capoversi precedenti.
Gli intonaci, di qualsiasi tipo, non dovranno presentare ondulazioni, peli, crepature, irregolarità specie negli angoli e negli spigoli, od altri difetti e discontinuità.

Non si procederà mai ad esecuzione di intonaci, specie interni, quando le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando vi sia la possibilità che le acque piovane possano imbibire le superfici da intonacare e neppure quando il minimo della temperatura nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la normale buona presa della malta, salvo l'adozione di particolari accorgimenti per intonaci interni, mediante adeguate chiusure di protezione o installazioni di sorgenti di calore
Le superfici di pareti e di soffitti dovranno essere perfettamente piane, saranno controllate con una riga di 2 metri di lunghezza e non saranno ammesse ondulazioni della superficie che, al controllo della riga, diano scostamenti superiori a 3 mm.
L'intonaco dovrà essere eseguito di norma con spigoli e angoli vivi, perfettamente diritti; eventuali raccordi, zanche e smussi potranno essere richiesti dalla Committente senza che diano diritto a compensi supplementari.
Nel caso di intonaco esterno del sistema capotto verrà utilizzato l'intonaco di finitura con legante organico, ai sensi della DIN 18558, a struttura piena, come richiamato al paragrafo B.1.13.2.2.

3.2.5.2 MATERIALI

Il grassello di calce avrà sempre una stagionatura in vasca di almeno 3 mesi. Si avrà particolarmente cura nella scelta della sabbia per intonaci (granulometria e purezza); le sabbie dovranno essere preferibilmente silicee, o anche calcaree.
Nell'esecuzione degli intonaci a calce o a cemento è vietato nel modo più assoluto l'impiego di gesso.

3.2.5.3 DOSATURA DELLE MALTE PER INTONACI

I dosaggi indicati si riferiscono al metro cubo di intonaco pronto per la posa in opera.

3.2.5.3.1 *MALTE DI CALCE AEREA*

1. Malta di calce aerea per rinzaffi:
• grassello di calce aerea 0,25; 0,40 m3
• sabbia fine o media 0,85; 0,40 m3
2. Malta di calce aerea per arricciatura normale:
• grassello di calce aerea 0,35; 0,40 m3
• sabbia fine vegetale al setaccio fino 0,90; 1,00 m3
3. Malta di calce per arricciatura fine:
• grassello di calce aerea 0,40; 0,45 m3
• sabbia finissima vagliata al setaccio fine 0,90; 1,00 m3

3.2.5.3.2 MALTE DI CALCE IDRAULICA

1. Malta di calce macinata per rinzaffi:
• calce idraulica macinata tipo 100: 350 kg
• sabbia fine o media 0,90 m3
2. Malta di calce macinata per arricciatura:
• calce idraulica macinata tipo 100: 450 kg
• sabbia fine vagliata al setaccio fino: 0,90 m3

3.2.5.3.3 MALTE CEMENTIZIE

1. Malta cementizia per rinzaffi:

• cemento tipo normale 550 kg
• sabbia fine e media 1,00 m3
2. Malta cementizia per arricciatura:
• cemento tipo normale 600 kg
• sabbia fine o finissima vagliata al setaccio fino: 1,00 m3

3.2.5.3.4 MALTE POZZOLANICHE

1. Malta di pozzolana per rinzaffi:
• grassello di calce dolce 0,25 m3
• pozzolana vagliata 1,10 m3
2. Malta fine di pozzolana per arricciatura:
• grassello di calce dolce 0,28 m3
• pozzolana vagliata al crivello fino 1,05 m3

3.2.5.3.5 MALTA DI GESSO

1. Malta di solo gesso:
• gesso 80 - 120 kg
• acqua 1:1
2. Malte di gesso e calce spenta in pasta:
• gesso 100 kg
• calce spenta in pasta 30 - 50 kg
3. Malta di gesso e sabbia:
• gesso 100 kg
• sabbia fine vagliata 0,15 - 0,20 m3
4. Malte per intonaci isolanti:
• gesso 100 kg
• inerti leggeri e espansi, perlite, vermiculite, pomice, ecc.: 0,10 - 0,20 m3

3.2.5.4 TIPI DI INTONACO

3.2.5.4.1 INTONACO RUSTICO

L'intonaco rustico (o rinzaffo) dello spessore di 1,5 cm può essere eseguito con malte di calce aerea, calce macinata, cemento o pozzolana. Viene tirato in piano a frattazzo lungo o fine.

3.2.5.4.2 INTONACO CIVILE

Sul rinzaffo sarà applicata la malta per stabilitura (arricciatura) di spessore 0,5 cm, che di regola, per interni, sarà di grassello di calce aerea e per esterni di grassello di calce idraulica su rinzaffi di calce.
L'intonaco cementizio avrà una arricciatura in cemento di 0,5 cm di spessore e sarà disteso su rinzaffo di malta pura cementizia.
L'intonaco pozzolanico avrà analogamente una arricciatura di malta fine di pozzolana di 0.5 cm di spessore, disteso su rinzaffo di pozzolana.

3.2.5.4.3 INTONACO CON MALTA DI SOLO GESSO

La malta di solo gesso sarà applicata direttamente sulla muratura in qualità e con pressione sufficienti ad ottenere una buona aderenza sulla stessa. Dopo aver steso la malta sulla muratura, si procederà a lisciarla con spatola metallica, per ottenere la necessaria finitura.

Per evitare un eccessivo assorbimento dell'acqua d'impasto della malta, occorre bagnare preventivamente la superficie da intonacare.

3.2.5.4.4 FINITURA DELL'INTONACO CON RASATURA A GESSO

Sugli intonaci rustici (rinzaffo) sarà applicato uno strato di circa 3 mm di spessore di malta di gesso o calce spenta a copertura omogenea dell'intera superficie, che sarà lisciata con idonee spatole o cazzuole metalliche.

3.2.5.4.5 INTONACI CON MALTA DI GESSO E SABBIA E INTONACI ISOLANTI

La malta sarà applicata direttamente sulla muratura, in quantità e con pressione sufficiente ad ottenere una buona aderenza sulla stessa.
Per l'applicazione di più strati, è necessario che lo strato sottostante presenti una superficie grezza.

3.2.5.4.6 STUCCATURA FUGHE DI SOLAIO

La rasatura delle fughe di solaio avverrà mediante posa di cemento grigio e cariche inorganiche od additivi in grado di migliorare l'adesione alle lastre di solaio.
Al fine di evitare successive crepa e fenomeni di ritiro dovrà essere introdotta ed applicata una retina in materiale plastico avente una larghezza leggermente superiore alla larghezza della fuga stessa.
La superficie di applicazione dovrà essere accuratamente pulita, libera da polveri e sporco; eventuali tracce di olio e grassi dovranno essere rimossi.
La temperatura minima di posa è pari a +5°C.

3.2.5.4.7 COLLAUDI

All'atto del collaudo si dovrà sempre procedere alla verifica delle superfici piane con il rigore (riga in legno forte di 2 metri di lunghezza) con esame della lisciatura e controllo degli spessori.
Il Committente potrà ordinare l'asportazione di tratti di intonaco, per accertare l'aderenza alle murature e il prelevamento di campioni da sottoporre a prove fisiche o ad analisi in laboratorio.

3.2.6 SOTTOFONDI

3.2.6.1 SOTTOFONDI SU LETTO DI GHIAIA

Il piano destinato alla posa di un qualsiasi tipo di pavimentazione dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo in ghiaia che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria. Il sottofondo potrà essere costituito, a seconda che verrà ordinato dalla Direzione dei Lavori, da un massello di calcestruzzo di spessore non minore di cm 4 in via normale che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per un congruo periodo.
Prima della posa in opera del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con malta liquida di cemento.
Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie compressibili il massello dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento o fessurazione.

3.2.6.2 SOTTOFONDI ALLEGGERITI IN POLISTIROLO

L'impasto costituenti i sottofondi in sferette di polistirolo vergine sono composti dal 15 % circa di cemento grigio, 84% di sferette vergine di polistirolo aventi diametro 3-5 mm e 1% additivo.
Le modalità di posa risultano quelle tradizionali mediante preparazione dell'impasto, stesura, staggiatura.
Particolare attenzione dovrà essere posta alla perfetta orizzontalità del piano di calpestio.
Temperatura di esecuzione possibile: +5°C /+30°C

3.2.6.3 MASSELLI A RAPIDA ESSICAZIONE

L'impasto costituente i masselli a rapida essicazione tipo Silocem è composto da inerti assortiti da 0 a 8 mm, un legante idraulico speciale (200 œ 250 kg/mc) ed acqua (100 œ 130 l/mc).
Lo stato di consistenza dovrà essere quello della terra umida.
Le modalità di posa risultano quelle tradizionali mediante preparazione dell'impasto, stesura, staggiatura e fratazzatura finale.
Prima di eseguire la posa sarà necessario predisporre un foglio di polietilene, disposto su tutto lo sviluppo della superficie. In occasione delle unioni dei teli di polietilene, sarà necessario prevedere una sovrapposizione di almeno 20 cm.
Lungo il perimetro dei locali ed attorno ai pilastri sarà necessario porre delle strisce di materiale espanso (polistirolo o sughero dello spessore di circa 1 cm).
Nel caso di variazioni di spessore, in occasione di passaggio di impianti o canalizzazioni, dovrà essere posta una rete metallica f 4 / 10*10 allo scopo di irrigidire la discontinuità.
Ciò dovrà essere realizzato anche nel caso di riprese di getto mediante l'impiego di rete metallica annegata per ameno 5 maglie 10*10 da ambo i lati.
Terminata la fase di presa ed indurimento. dovrà essere eseguita una attenta analisi visiva di tutto il massello di pavimentazione e ripristinato, mediante la posa di malte espansive antiritiro le crepe e le fughe che dovessero manifestarsi.
La posa del sovrastante pavimento (gomma, vinilico, linoleum, o altro) dovrà seguire una prova del grado di umidità dei masselli in contraddittorio con la D.L. Solo a questo punto verrà autorizzata la posa dei pavimenti.
Particolare attenzione dovrà essere posta alla perfetta orizzontalità del piano di calpestio.
Temperatura di esecuzione possibile: +5°C - +30°C

3.2.7 PAVIMENTI

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà essere perfetta in modo da ottenere piani esatti.
I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e puliti, senza macchia di sorta. Resta comunque contrattualmente stabilito che, per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'appaltatore avrà l'obbligo di impedire a mezzo di chiusura provvisoria, l'accesso di qualunque persona nei locali, e ciò anche per pavimenti costruiti da altre ditte. Ad ogni modo, 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 spesa, ricostruire le parti danneggiate.
L'appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia, la D.L. ha piena facoltà, a suo insindacabile giudizio, di provvedere il materiale di pavimentazione. L'appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla relativa posa in opera al prezzo indicato nell'elenco eseguendo il sottofondo, giusto le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori.

3.2.7.1 PAVIMENTAZIONE IN LINOLEUM OMOGENEO

Pavimentazione in Linoleum omogeneo, con marmorizzazione passante attraverso tutto lo spessore, in teli da 200 cm. di altezza, con spessore di 2.5 mm. e con un peso totale di c.ca 3.000 gr/mq. La composizione dovrà risultare da una mescolanza omogenea di olio di lino ossidato, resine naturali, farina di legno e sughero e pigmenti colorati; il tutto calandrato su juta naturale. Il pavimento dovrà essere stato approvato secondo le norme DIN 18171La superficie dovrà essere trattata con "finish" di protezione. E' compresa la termosaldatura con idoneo cordolo. Inoltre, dovrà essere conforme alle seguenti norme:
Resistenza all'Impronta (DIN 51955/EN 433) : = 0.10 mm.
Flessibilità (DIN 51949) : = 25 mm.
Resistenza Termica (DIN 52612) : = 0.016 mq.°K/W
Assorbimento Acustico (DIN 52210) : = 6
Resistenza alla Dispersione Elettrica (DIN 51953) : = 10/9 ohms
Brace della Sigaretta (DIN 51961) : non suscettibile, piccole tracce potranno essere rimosse con paglietta di ferro fine
Resistenza alle Sedie a Rotelle (DIN 54324) : Buona Classificazione UPEC: U3 P3 E1/2 C2
Resistenza alle Sostanze Chimiche (DIN 51958) : resiste agli acidi diluiti, oli, grassi, alcool, acetone, ecc., non resiste all'azione prolungata degli alcali.
Ininfiammabilità : Classe 1 con Omologazione/DIN 4102 = B1 Classificazione d'Uso (EN 685) : Classe 34 - 42

3.2.7.2 PAVIMENTO IN PVC NORMALE

La pavimentazione in P.V.C. dovrà essere eseguita utilizzando un materiale in P.V.C. omogeneo senza supporto, ad elevato contenuto di vinile, marmorizzato, adatto per traffico intenso, in lastre non inferiori a cm 50x50 e dello spessore minimo di mm 2, saldato in opera a caldo nei giunti con apposito cordolo in p.v.c., rivoltato sulle pareti fino a cm 10 e compresa la formazione della sguscia di raccordo tra pavimento e parete o con battiscopa in P.V.C. saldato al pavimento a caldo a mezzo di apposito cordolo.
Il grado di infiammabilità del pavimento conforme alle norme DIN 51960 non dovrà essere inferiore alla classe 1.
Il pavimento dovrà essere altamente resistente alla azione di acidi, sali, alcali, grassi animali e minerali, sangue, lubrificanti ecc. secondo le norme DIN 51963.
Il pavimento dovrà essere posato con apposito collante su un sottofondo in cemento che dovrà essere asciutto, piano, compatto, privo di residui di eventuali rivestimenti e di sporcizia, e se necessario deve essere livellato con apposita mescola e trattato con mano di primer isolante.

3.2.7.3 PAVIMENTO IN PVC ANTISTATICO

La pavimentazione in P.V.C. antistatico dovrà essere eseguita utilizzando un materiale in P.V.C. omogeneo senza supporto dotato di conduttività minore di 10 alla 9^ ohm, conforme alla normativa CEI 64-4 sez. IV punto 3.4.01, in colori chiari, con marmorizzazione non contrastante con la base a tutto spessore, adatto per traffico intenso, in lastre o teli dello spessore minimo di mm 2, in opera su rete di rame con collante conduttivo, e saldato a caldo nei giunti con apposito cordolino in p.v.c., risvoltata sulle pareti fino a 10 cm e compresa la formazione della sguscia di raccordo tra pavimento e parete.
Il grado di infiammabilità del pavimento conforme alle norme DIN 51960 non dovrà essere inferiore alla classe 1, ed inoltre dovrà essere resistente agli agenti chimici, secondo norme DIN 51958.
Il pavimento dovrà essere posato con apposito collante su un sottofondo in cemento che dovrà essere asciutto, piano, compatto, privo di residui di eventuali rivestimenti e di sporcizia, e se necessario deve essere livellato con apposita mescola e trattato con mano di primer isolante.

3.2.7.3.1 PAVIMENTO GALLEGGIANTE ANTISTATICO E NORMALE

Il pavimento modulare galleggiante è costituito da supporti metallici, dotati di dado autobloccante per la regolazione dell'altezza, con teste fisse complete di guarnizioni antivibrante in P.V.C. conduttivo, e con quattro mensole o appoggi per il supporto della struttura componibile orizzontale che costituisce l'elemento portante della pavimentazione vera e propria.
I pannelli componibili di ricoprimento potranno essere in acciaio o legno, delle dimensioni di cm 60x60 circa, dello spessore non inferiore a mm 25 e rivestiti superiormente con piastrelle di P.V.C. antistatico, dello spessore non inferiore a mm 2, colori chiari marmorizzati, adatte per traffico intenso, incollate con colle conduttive.
Il pavimento completo, che deve essere ispezionabile in ogni suo punto, deve essere atto a sopportare i sovraccarichi previsti per i locali ove è stato posto in opera e garantire una conduttività minore di 10 alla 6^ ohm, conforme alla normativa CEI 64-4 sez. IV punto 3.4.01.
Il grado di infiammabilità del pavimento conforme alle norme DIN 51960 non dovrà essere inferiore alla classe 1, ed inoltre dovrà essere resistente agli agenti chimici, secondo norme DIN 51958.
Il pavimento dovrà essere completo di pannelli componibili dotati di sportellini, griglie, ferri ecc. ed ogni altro accessorio necessario per la posa degli impianti nell'intercapedine.
Il piano di posa dei supporti metallici dovrà essere perfettamente livellato con strato di malta di cemento lisciato e rifinito con primer antipolvere.

3.2.7.4 PAVIMENTI IN LEGNO

I pavimenti in legno dovranno essere eseguiti con materiale di prima scelta, ben stagionato e profilato, di tinta e grana uniforme. La posa in opera, da farsi secondo le modalità dell'elenco prezzi, si effettuerà dopo il completo prosciugamento del sottofondo e dovrà essere fatto a perfetta regola d'arte, senza sconnessure, discontinuità, gibbosità od altro.

3.2.7.5 PAVIMENTAZIONE IN RESINA EPOSSIDICA

Sulla pavimentazione nuova in calcestruzzo, maturata ed asciutta, verrà eseguita una pulizia meccanica, tramite irradiazione sottovuoto di microsfere in acciaio a pressione controllata che permetta di asportare ogni residuo di lavorazione e quanto altro possa compromettere la perfetta adesione delle successive lavorazioni.
Il massetto dopo tale lavorazione dovrà presentare una resistenza allo strappo maggiore di 1,5 Mpa. Se tale valore non dovesse essere raggiunto, prima di procedere a qualsiasi ulteriore lavorazione bisognerà procedere al consolidamento del manufatto fino all'ottenimento del valore richiesto.
Prima della stesa della malta di resina e quarzi, si procederà alla stesa di una resina epossidica bicomponente come primer. Sulla resina ancora fresca si poserà la malta di resina e quarzi aventi le caratteristiche, granulometria, miscelazione come richiesta.
Il giorno successivo la superficie verrà rasata con la stessa resina per chiudere ogni porosità; a indurimento avvenuto si provvederà alla verniciatura finale con resina epossidica alifatica, di colore a scelta D.L.
Una volta eseguito il rivestimento si rispetteranno i giunti della pavimentazione, eseguendo il taglio con apposita apparecchiatura. I giunti verranno poi sigillati a tenuta idraulica.
A tale scopo, si procederà pulendo il giunto, inserendo una spugnetta a cellule chiuse di fondo giunto, spalmatura di opportuno primer alle pareti e sigillatura con sigillante poliuretanico monocomponente a medio modulo.

3.2.7.6 RIVESTIMENTI DI PARETI

I rivestimenti, sia interni che esterni, con piastrelle o listelli di legno, carta da parati, ecc. di qualsiasi genere o tipo, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dalla Stazione Appaltante ed eguale ai campioni che verranno di volta in volta richiesti.
I vari materiali di rivestimento (ceramica, legno, plastica, carta da parati, ecc.) verranno posti in opera secondo le migliori tecniche e modalità richieste dai singoli materiali ed in conformità alle istruzioni che verranno all'uopo impartite dalla Direzione lavori.
L'esecuzione di un rivestimento dovrà possedere tutti i requisiti necessari per garantire l'aderenza alle strutture di supporto e per assicurare l'effetto funzionale ed estetico dell'opera di finitura stessa. La perfetta esecuzione delle superfici dovrà essere controllata con un regolo perfettamente rettilineo, che dovrà combaciare con il rivestimento in qualunque posizione.
Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco, o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate nelle due direzioni.
I contorni degli apparecchi sanitari, rubinetterie, mensole, ecc. dovranno essere disposti con elementi appositamente tagliati e predisposti a regola d'arte, senza incrinature ne stuccature.
A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.

3.2.7.7 RIVESTIMENTI CON PIASTRELLE DI CERAMICA

Le piastrelle di ceramica, bianche o colorate, lisce o smussate saranno poste in opera con i relativi pezzi speciali per spigoli, raccordi, gusci, ecc. su sottofondo di malta fina di calce e sabbia o con collanti.
La posa in opera dei vari pezzi, previa immersione in acqua fino a saturazione, verrà effettuata allettandoli in malta fine bastarda e stuccando i giunti a cemento bianco misto a colori.

3.2.7.8 RIVESTIMENTO IN PVC

Il rivestimento in PVC dovrà essere eseguito utilizzando materiale in PVC omogeneo ad alta resistenza senza supporto, ad elevato contenuto di vinile, colorato e marmorizzato, in teli dello spessore di almeno mm 1. Sigillatura in PU per una maggiore igiene e pulizia. Saldabile a caldo con cordolo in PVC della stessa qualità e colore. Il materiale sarà saldato nei giunti in opera, chimicamente a freddo nel rivestimento dello spessore di mm 1 e a caldo con apposito cordolo in p.v.c. nel rivestimento di spessore superiore, raccordato a sguscia negli angoli.
Il rivestimento dovrà resistere a colpi, sfregamenti ed all'azione di acidi, solventi organici e sintetici, alcali, olii, grassi animali e minerali, in varie concentrazioni.
Il rivestimento dovrà essere posato con apposito collante su una parete pulita, asciutta e liscia

DATI TECNICI		
Caratteristiche richieste	Normativa di riferimento	Caratteristiche prodotto
Tipo di rivestimento	Norme	Rivestimento vinilico omogeneo
Spessore strato di usura	EN 429	1,3 mm
Superficie		Sigillatura PU
Spessore totale	EN 428	1,3 mm
Peso	EN 430	2,3 kg/mq
Stabilità dimensionale	EN 434	0,40 %
Reazione al Fuoco	EN ISO 13501-1 BS 476: Part 7 AS/NZS 3837	Classe B s2 d0 Classe 1 Classe B

	UNI 8457 ASTM E 48	Classe 1 Classe B
Solidità alla luce	EN ISO 105-B02	Classe > 6
Resistenza ai prodotti chimici	EN 423	Buona
Resistenza ai batteri	EN ISO 846	Buona
Clean room test	ASTM F24/65 ASTM F51/00	Adatto Classe A
Produzione	EN 426 Teli/Rotoli	30 mtl. Circa in H 200 cm

3.2.7.9 RIVESTIMENTO INTERNO MURALE

Il rivestimento interno murale dovrà essere eseguito utilizzando un materiale vinilico su supporto di tessuto e con protezione di copertura in polivinil-fluoride, con superficie sia liscia che operata e colori in tinta unita o marmorizzati, a scelta della D.L. in teli e con giunti di posa invisibili.
Il rivestimento dovrà essere largamente resistente alle graffiature, alle abrasioni ed a ogni influenza chimica, di facile pulizia, disinfezione e decontaminazione.
Il rivestimento dovrà essere posato con apposito collante, anche impermeabile, su una parete pulita, asciutta e liscia.
Gli spigoli sporgenti potranno essere protetti con opportuni paraspigoli in acciaio inox, a scelta D.L.

3.2.7.10 RIVESTIMENTI IN LASTRE DI MARMO O PIETRA DI GRE'

Le lastre di marmo dovranno essere fissate a parete mediante zanche ed arpioni di rame o di acciaio inossidabile e tenute staccate dalla parete stessa di almeno 1.5 cm; successivamente nell'intercapedine tra lastra e parete sarà eseguita, previa bagnatura, l'imbottitura, cioè una colata di malta idraulica o bastarda cementizia secondo i casi.
Le lastre avranno spessore minimo di 2 cm per i rivestimenti interni, 3 cm per quelli esterni e salvo diversa prescrizione saranno lucidate a piombo su tutte le facce a vista.
Le connessure dovranno presentare un perfetto combaciamento (salvo i giunti a sovrapposizioni) con larghezza di 1 mm ed assoluta rettilineità. La stuccatura dovrà eseguirsi con cemento in polvere.
Per i rivestimenti in lastre di pietra varranno in generale le stesse norme, salvo la definizione degli spessori e delle connessure, variabili secondo la qualità della pietra ed il tipo di lavorazione.
Per gli elementi di scala (gradini, soglie, pianerottoli, parapetti) l'appaltatore dovrà precostituire l'apparecchiatura ben precisa e presentare alla Committente i relativi campioni per il giudizio sulla qualità del materiale e sul tipo di lavorazione.
Particolare precisione dovrà essere realizzata nell'esecuzione delle strutture di supporto (rampe, gradini, innesti, ecc.) sicché la collocazione avvenga senza necessità di tagli ed aggiustamenti e nel rispetto dei particolari di progetto.
A lavoro ultimato, gradini e ripiani dovranno essere protetti con gesso e con tavolato da togliere solo quando disposto dalla Committente.

3.2.7.11 PARETI SALE OPERATORIE

SISTEMA DI COSTRUZIONE MODULARE PER SALE OPERATORIE.
I sistemi di costruzione modulare per sale operatorie pannelli ad alta sterilità devono avere le seguenti caratteristiche:

Il pannello, di dimensioni modulari standard da 1200 mm di larghezza è ancorato ad una sottostruttura portante in profili di lamiera in acciaio zincato che ne costituisce il reticolo portante, ed è sollevato da terra per mezzo di un profilo scatolare alto 10 mm che consente la realizzazione del profilo sgusciato con raggio di circa 3 cm, di connessione tra l'elemento orizzontale (pavimento) e l'elemento verticale (rivestimento).
Il pannello è realizzato con lamiera di acciaio al nichel – cromo DIN 59382 di spessore 0,8 mm con caratteristiche di elemento elettroconduttore e batteriostatico, incollata su una lastra di cartongesso da 18 mm di spessore; la parete è poi protetta con uno strato di verniciatura poliuretanica di spessore superiore ai 60 μm. Lo spessore dell'intero pannello è pertanto di 19,0 mm.

Sottostruttura

Guida a pavimento e profilati di sostegno verticali ed orizzontali in acciaio zincato a caldo. I profilati di sostegno consentono il passaggio di tutti gli impianti e l'incasso di tutta gli apparecchi accessori necessari al funzionamento della sala operatoria. A tal fine devono essere predisposti sulla sottostruttura piastre e rinforzi necessari al fissaggio di terminali di impianti e apparecchiature/arredi.

Pannelli di rivestimento

Pannelli preformati a guscio semplice di acciaio nichelcromo DIN 59382, materiale di lavorazione nr. 1.4301, di spessore 0,8mm applicato su lastra di cartongesso di 18mm di spessore con bordo smussato, risvoltati sui quattro lati del perimetro. Il pannello standard ha dimensioni di 1200mm; possono essere comunque realizzati pannelli di dimensioni diverse per garantire la massima flessibilità di misure delle sale, gli angoli e gli spigoli sono realizzati mediante speciali pannelli angolati che consentono di evitare l'utilizzo di profili di raccordo. I pannelli sono facilmente asportabili per eventuali manutenzioni, sostituzioni o aggiornamenti. La tenuta delle giunzioni verticali deve essere garantita da doppia guarnizione:
Anteriormente siliconica a vista, opportunamente sagomata ed assolutamente asportabile senza interventi di personale tecnico specializzato;
Posteriormente da una seconda guarnizione posizionata tra i pannelli e i montanti, in modo da garantire la perfetta tenuta anche nei punti di fissaggio.

Tra ogni elemento costruttivo sopra citato deve essere prevista guarnizione in modo da garantire la perfetta tenuta anche nei punti di fissaggio.
Su tutto il perimetro della sala operatoria, viene organizzata una fascia perimetrale di altezza 200 mm su cui vengono installate le utenze gas medicinali e utenze elettriche. Tale fascia – stesso materiale dei pannelli di rivestimento - può essere facilmente rimossa consentendo quindi:
Facilità di manutenzione impianti
Facilità di implementazione utenze (possono essere aggiunte comodamente, senza smontare interi pannelli, prese elettriche, prese video, prese dati, ecc…)
Le fughe verticali tra due pannelli contigui dovranno essere chiuse mediante profili di guarnizione in silicone e/o EPDM.
I pannelli sono laccati con vernici poliuretaniche antiriflesso, spessore minimo della laccatura 60 micrometri, resistenti ai detergenti e disinfettanti.
I pannelli quindi sono lavabili e disinfettabili allo stesso modo dei pannelli di rivestimento sopra descritti.

3.2.7.12 CONTROPARETI PER LOCALI RISONANZA MAGNETICA

I sistemi di costruzione modulare per locali risonanza magnetica con interposta gabbia di Faraday devono avere le seguenti caratteristiche:
La schermatura RF sarà costituita da pannelli in alluminio dello spessore di 20/10 opportunamente sagomati e forati in corrispondenza delle coste perimetrali, per l'alloggiamento della bulloneria di assemblaggio. I pannelli autoportanti saranno uniti tra loro mediante utilizzo di viti in acciaio inox M6 su tutto il perimetro con un passo di 10 cm e interposta calza conduttiva in SCF ad alte prestazioni, adatta a garantire l'assoluta continuità elettrica. Lo schermo darà un attenuazione di 90 db da 10 a 100 Mhz e sarà collaudato a norma MIL 285.

3.2.7.13 CONTROPARETI PER LOCALI RAGGI X

I sistemi di costruzione modulare per locali raggi x con interposta lamina di piombo devono avere le seguenti caratteristiche:
Pannelli realizzati ad ambo i lati con truciolati atossici , formando un sandwich al centro del quale viene applicato il piombo di prima fusione al 99,99% a rispetto delle vigenti norme . Il rivestimento esterno degli stessi e' di laminato plastico denominato " ABET PRINT CLASSE 1", con finitura e colori RAL a discrezione della D.LL. . Verranno usate vernici ad acqua, rispettando le norme per la tutela dell' ambiente. Il montaggio delle protezioni alle pareti viene effettuato applicando alle stesse dei montanti ad incastro con forma ad "H" in alluminio estruso, con parte posteriore piombata per assicurare la linearita' della protezione anti-x effettuata dal piombo, fissati alle pareti da tasselli specifici. Nella parte inferiore la rifinitura e' eseguita tramite battiscopa in alluminio ove il pannello piombato alloggia ad incastro. Nella parte superiore i pannelli verranno rifiniti sempre con profili in alluminio.

3.2.7.14 RIVESTIMENTI VARI E SPECIALI

Per i rivestimenti speciali (legno, cristallo, acciaio, alluminio, plastica, laminati plastici, materiali tessili, gomma, pannellature), il progetto o la Committente definiranno caso per caso le prescrizioni relative, imposte e dalla funzionalità e dagli effetti decorativi da ottenere.
A carico dell'appaltatore graverà ogni onere diretto ed accessorio per l'esecuzione del lavoro.

3.2.8 CONTROSOFFITTI METALLICI

3.2.8.1 CONTROSOFFITTO ASETTICO IN ACCIAIO INOX

Il controsoffitto asettico, chiuso, deve essere formato da pannelli in acciaio inox, dello spessore non inferiore a 8/10, finitura satinata fine di tipo antiriflesso.
I pannelli devono essere sostenuti da una struttura portante regolabile, che consenta l'ispezionabilità del controsoffitto in ogni suo punto e nel contempo garantisca la sua sicurezza contro gli urti.
L'isolamento acustico ove previsto, deve essere garantito da un materassino di lana di vetro dello spessore non inferiore a cm 3.
I giunti tra i pannelli e lungo i bordi perimetrali devono essere a perfetta tenuta, sigillati con appositi materiali.
I bordi del controsoffitto saranno finiti con un profilo perimetrale.
I corpi illuminanti e le bocchette di aereazione e condizionamento devono essere incassati nel controsoffitto.

3.2.8.2 CONTROSOFFITTO IN GESSO ALLEGGERITO

Il controsoffitto modulare, chiuso, deve essere formato da pannelli in gesso alleggerito, dello spessore non inferiore a 8 mm circa. I pendini dovranno essere di tipo rigido (no fili di ferro legati), costituiti da profili in acciaio dello spessore minimo di 2 mm, muniti di pinza in grado di consentire le modifiche in altezza.
I pannelli devono essere sostenuti da una struttura portante regolabile, che consenta l'ispezionabilità del controsoffitto in ogni suo punto e nel contempo garantisca la sua sicurezza contro gli urti. La struttura sarà in vista.
I bordi del controsoffitto saranno finiti con un profilo perimetrale.
I corpi illuminanti e le bocchette di aereazione e condizionamento devono essere incassati nel controsoffitto.

Di seguitosi riportano le tipologie di controsoffitto in gesso rivestito di progetto:

- CONTROSOFFITTO IN GESSO RIVESTITO - LASTRA CONTINUA - Fornitura e posa in opera di controsoffitto orizzontale realizzato mediante assemblaggio di singole lastre di gesso rivestito a bordi assottigliati, fissate con viti autoperforanti alla struttura portante, costituita da profili a C incrociati con maglia di dimensioni idonee, pendinature rigide regolabili in altezza, clips di fissaggio e cornici perimetrali. Tutti i profili metallici dovranno essere in acciaio zincato. Il controssoffitto dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche tecniche debitamente documentate dall'Appaltatore ed accettate dalla D.L.: - spessore della lastra 12.5 mm; - "classe 1" di reazione al fuoco. E' compresa la stuccatura della testa delle viti di fissaggio nonchè la stuccatura e sigillatura dei giunti di accostamento delle lastre eseguita con idoneo stucco previa applicazione di striscie di supporto armate con rete tessile. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per il taglio, lo sfrido anche dovuto ad irregolarità dei vani, la formazione ed il disfacimento dei piani di lavoro interni e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.
- VELETTE IN GESSO RIVESTITO - velette verticali realizzato mediante assemblaggio di singole lastre di gesso rivestito a bordi assottigliati, fissate con viti autoperforanti alla struttura portante, costituita da profili con sezione di dimensioni idonee, pendinature rigide regolabili in altezza, clips di fissaggio e cornici perimetrali. Tutti i profili metallici dovranno essere in acciaio zincato e preverniciati quelli eventualmente in vista. Le velette dovranno soddisfare le seguenti caratteristiche tecniche debitamente documentate dall'Appaltatore ed accettate dalla D.L.: - spessore della lastra 12.5 mm; - "classe 1" di reazione al fuoco. E' compresa la tinteggiatura a due mani di idropittura lavabile di colore a scelta della D.L..E' compresa la stuccatura della testa delle viti di fissaggio nonchè la stuccatura e sigillatura dei giunti di accostamento delle lastre eseguita con idoneo stucco previa applicazione di striscie di supporto armate con rete tessile. Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per la fornitura e posa in opera di tutti i profili metallici, il taglio, lo sfrido, la formazione ed il disfacimento dei piani di lavoro interni e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.
- CONTROSOFFITTO IN QUADROTTI DI GESSO (Dim. 60x60 cm) - Controsoffittatura in quadrotti di gesso 600 mm x 600 mm , fornita e posta in opera, compresa la stuccatura dei bordi con idoneo preparato. Incluso inoltre il taglio a misura ed il relativo sfrido dei materiali, l'uso dei ponteggi di servizio fino a mt. 4 di altezza dal piano di appoggio ed il loro disarmo, il trasporto, lo scarico dall'automezzo, l'accatastamento, il tiro in alto, l'avvicinamento al luogo di posa e quant'altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.Sono compresi tutti quelli accorgimenti tecnici neccessari previsti ai sensi del DM 14 gennaio 2008, a migliorare la resistenza alle accelerazione sismiche.

3.2.9 OPERE DA PITTORE

Qualunque tinteggiatura, coloritura e verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorra per eguagliare le superfici medesime. Successivamente, le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi lisciate, previa imprimitura con le modalità e i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.
Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura e la imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta. Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate.
Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre alla perfetta esecuzione dei lavori. La scelta dei colori è demandata al criterio insindacabile della Direzione Lavori. Le successive passate di coloritura ad olio o verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate.
L'appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere dell'esecuzione e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori prima di por mano all'opera stessa. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo necessario ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere eseguite (pavimenti rivestimenti, infissi, ecc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.
Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno essere di norma eseguite secondo quanto di seguito descritto.

3.2.9.1 TINTEGGIATURA A CALCE A DUE MANI DI MEZZA TINTA O TINTE FORTI, SU INTONACI DI PARETI O SOFFITTI DI AMBIENTI O SCALE

Sarà eseguita come appresso:
1. imbiancatura preparatoria a latte di calce (qualora non sia già stata effettuata sull'intonaco fresco);
2. eventuali stuccature;
3. raschiatura e scartavetratura;
4. doppio strato di tinta a calce con terre ordinate e fissativo, di cui la prima mano con il pennellone e la seconda mano con la pompa.

3.2.9.2 TINTEGGIATURA D'INTONACI MEDIANTE PITTURE SINTETICHE

Tali pitture necessitano di una apprettatura di consolidamento su intonaci vecchi od assorbenti, mediante applicazione di uno strato di soluzione di resine sintetiche idrosolubili (copolimeri) finemente disperse e con notevole potere penetrante (escluse le normali colle viniliche).
1. Tinteggiatura di intonaci mediante pitture sintetiche antisfarinanti, preconfezionate, a due mani date a pennello, rullo od apparecchio "Airless", previa pittura della polvere e piccole stuccature molto limitate, su fondo già apprettato all'occorrenza.
2. Tinteggiatura di intonaci esterni con pittura plastica idrosolubile, applicata a spessori in due mani (minimo gr 350 per mq) composta da resine di resistenza superiore (vinilversatato, vinilacrilato e simili), quarzo granulare e pigmenti speciali resistenti alla luce ed alle intemperie (tipo Plastisan, Fassadenfarbe, Dinofan e similari).

3.2.9.3 VERNICIATURA SU OPERE IN LEGNO

1. Trattamento preliminare mediante speciale vernice di imprimitura antimuffa, antitarlo ed insetticida; una mano data a pennello od a bagno per immersione.
2. Verniciatura con vernice di qualità superiore, per superfici già provviste di idonea imprimitura, viene eseguita mediante l'applicazione di due mani intermedie di soluzioni riempitiva idonea e finitura con speciale vernice trasparente, resistente alla luce ed alle intemperie a lucidità e levigatezza superiori.

3.2.9.4 VERNICIATURA SU OPERE IN FERRO

La verniciatura su opere in ferro si effettua mediante smalto sintetico finissimo su perfetta lisciatura. Dopo un'accurata preparazione del fondo, si procede con mano di antiruggine, stuccatura e lisciatura mediante rasatura in quattro riprese distanziate, abrasivatura ad acqua delle superfici e due strati di pittura intermedia. Finitura e levigatura dovranno essere lucidate o semilucidate a discrezione della Direzione dei Lavori.

3.2.9.5 VERNICIATURA A SMALTO SU LEGNAMI ED INTONACI

1. Mano di tinta a biacca e olio, doppia rasatura con stucco e levigatura;
2. Coloritura mediante due o tre mani di smalto.

3.2.10 OPERE DA LATTONIERE IN GENERE

I lavori di lamiera di ferro nera o zincata, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio od altri modelli, dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, lavorate a regola d'arte, a perfetta finitura e con la massima precisione.
Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.).
Le parti non zincate saranno inoltre verniciate o con una mano di catrame liquido o minio di piombo, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Committente. Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture o saldature secondo quanto prescritto dalla stessa Committente ed in conformità dei campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.
I canali di gronda saranno della forma e del materiale indicati nel progetto esecutivo o dalla Committente e dovranno essere posti in opera con le pendenze necessarie al perfetto scolo delle acque a seconda degli ordini della Committente. I canali di gronda verranno sagomati tondi, a gola con bordo esterno, od a sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni della Committente e fornite in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda con pezzi speciali da imboccatura, ecc. e con robuste cicogne in ferro per sostegno. Esse saranno modellate secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di metri 0.60. Le giunzioni dovranno essere chiodate e stagnate a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con doppia mano di minio di piombo.
Per quanto concerne i pluviali, essi potranno essere interni esterni alle murature ed avere qualsiasi forma, dimensione e spessore. Dovranno altresì essere realizzati secondo i dettagli costruttivi o le prescrizioni della Committente. Qualora venissero realizzati di rame, lo spessore non potrà essere inferiore a 0.5 mm.

3.2.11 OPERE IN FERRO

Per tutti i lavori od opere in ferro od altro metallo, infissi compresi, dovranno anzitutto osservarsi scrupolosamente, per quanto riguarda i materiali da impiegare, le norme di cui al presente capitolato speciale.
Nel caso di opere o strutture portanti, l'Impresa dovrà eseguire e sottoporre alla approvazione degli organi tecnici dell'Amministrazione i calcoli di resistenza e lo sviluppo completo del progetto di tali opere o strutture firmate da un Ingegnere di sua fiducia, assumendo con ciò la responsabilità piena ed incondizionata del progetto stesso e della sua esecuzione, senza che tale responsabilità possa mai venire meno a seguito dell'esame e della approvazione degli organi tecnici della Amministrazione.
L'Impresa, per forniture di una certa importanza, dovrà informare gli organi tecnici dell'Amministrazione allorché i materiali approvvigionati giungessero all'officina affinché, prima che venga iniziata la lavorazione, gli organi tecnici suddetti possano disporre per un primo esame e verifica di detti materiali e per i prelevamenti di campioni per le prescritte prove di resistenza.
Gli organi tecnici dell'Amministrazione hanno la facoltà di far eseguire dette prove, che sono a completo carico dell'Impresa, nel numero che riterranno opportuno e di rifiutare, in tutto o in parte, i materiali approvvigionati a seconda dell'esito di dette verifiche senza che l'Impresa possa pretendere indennizzo alcuno o proroga ai termini di consegna.
Accettati regolarmente i materiali si potrà procedere alla loro lavorazione e, quindi, se gli organi tecnici dell'Amministrazione lo richiederanno, al montaggio provvisorio delle parti in officina.
L'impresa dovrà successivamente informare gli organi tecnici dell'Amministrazione per le opportune verifiche dei materiali lavorati e per la loro pesatura, che saranno eseguite anche esse in officina, il tutto a spese dell'Impresa stessa.
Tutte le prove ed accettazioni provvisorie da parte degli organi tecnici dell'Amministrazione non esonerano l'Impresa dalle sue responsabilità circa la perfetta riuscita delle opere, né dall'obbligo di sostituire o riparare tutti i materiali che manifestino difetti o guasti di qualsiasi genere e ciò anche dopo il montaggio e sino al collaudo favorevole.
Il ferro e gli altri metalli dovranno essere lavorati con regolarità di forme e precisione di dimensioni; i fori dovranno essere sempre eseguiti interamente al trapano; sarà tollerato l'impiego del punzone per fori eseguiti con un diametro di almeno 4 mm inferiore al definitivo ed allargati poi mediante trapano o alesatoio.
Le saldature autogene, eseguite in preferenza elettricamente, dovranno corrispondere alle prescrizioni del Registro Navale Italiano ed essere accuratamente ripulite e spianate a superficie piana se in vista, specie nelle opere rifinite (ringhiere, cancellate, infissi, ecc.); saranno ammesse con cordolo grezzo negli altri casi.
I tagli potranno eseguirsi normalmente con la cesoia; ma se in vista dovranno essere rifiniti nelle opere che lo richiedono, con una ripassatura alla mola.
Fanno carico all'Impresa per la posa in opera, gli oneri del trasporto, scarico, tiro in alto e qualsiasi opera provvisionale occorrente, ed inoltre gli scalpellamenti, la muratura di tasselli e grappe e di tutte le ferramenta accessorie a mura quali nottole, ganci, catenelle, braccialetti, piastrine, ecc.; la rincocciatura, la ripresa dell'intonaco, la stuccatura e quanto altro occorre per dare l'opera pronta per l'opera del pittore.
La posa in opera suddetta è, di regola, compresa e compensata con i mezzi previsti in elenco per le opere in ferro od altro metallo.

3.2.11.1 RINGHIERE, CANCELLI INFERRIATE E SIMILI

Le ringhiere, cancelli, inferriate, recinzioni e simili opere da fabbro dovranno presentare i regoli ben diritti ed in perfetta composizione ed i tagli delle connessure, per gli elementi incrociati, corrispondere perfettamente senza discordanza di sorta. Inoltre le inferriate con regoli

intrecciati ad occhio non presenteranno, nei fori formati a caldo, alcuna fessura che si prolunghi oltre il necessario, ed il loro intreccio dovrà essere tale che nessun ferro possa sfilarsi.
Infine gli elementi di ordinatura saranno solidamente fissati ai telai che saranno muniti di robuste grappe ben chiodate ad essi.

3.2.11.2 SERRANDE AVVOLGIBILI

Le serrande avvolgibili potranno essere dei seguenti tipi:
• la lamiera d'acciaio ondulata di mm 8/10;
• del tipo corazzato ad elementi snodabili di acciaio laminato a freddo dello spessore di mm 12/10 e 10/10 con elementi, se richiesti, traforati;
• del tipo a giorno, costituita da elementi a maglia di tondini di ferro del diametro e disegno a scelta degli organi tecnici della Amministrazione.
Tutte le serrande, di qualsiasi tipo, dovranno essere complete dei relativi meccanismi di avvolgimento dei migliori tipi esistenti in commercio, guide, accessori e serrature tipo Yale con 3 chiavi e dovranno essere poste in opera da personale specializzato in modo da assicurarne il perfetto funzionamento.

3.2.11.3 CANCELLI RIDUCIBILI

I cancelletti riducibili saranno di norma costituiti da doppi montanti in ferro trafilato con armoniche a triplice snodo, attacchi laterali, serratura Yale con 3 chiavi, ecc., i montanti potranno poggiare su guida inferiore od essere sospesi alla guida superiore con movimento su cuscinetti a sfera.

3.2.11.4 INFISSI IN FERRO TUBOLARE SPECIALE

Infissi per finestre e porte-finestre ad una o più ante, con imbotte laterale da mm 100 e guide incorporate, cassonetto per l'avvolgibile con pannello interno asportabile per l'ispezione.
Gli infissi saranno realizzati con profilati tubolari metallici ricavati dalla profilatura a freddo di nastro di acciaio zincato a caldo (sistema SENDZIMIR), aventi lo spessore minimo di mm 1.
I profilati stessi saranno chiusi mediante saldatura elettrica, a punti intervallati di circa cm 5, effettuata nel canale entro il quale sarà montato il vetro in modo da risultare completamente mascherata.
I telai portavetro saranno costituiti con profilati di sezione minima di mm 45x35, aventi un canale adatto all'alloggiamento del vetro di larghezza diversa adeguata rispettivamente alla applicazione di vetri semidoppi o stampati o retinati o vetrocamera. I vetri saranno infilati dal lato superiore del telaio che risulterà formato da due profilati di cui almeno uno tubolare, e collegati con un elemento coprifessura applicato con viti.
Le battute di tenuta fra telai e telai apribili saranno composte di due piani di battuta fra metallo e metallo, con interposizione di adeguata camera di espansione, ad una battuta elastica formata da profilato in neoprene o dutral, facilmente ricambiabile, opportunamente fissata in apposito alloggiamento ricavato nel profilato, che non interferisca sulle battute fra metallo e non diminuisca la sezione della camera di espansione.
Tutti i telai dovranno avere su tutta la larghezza del profilato di base, un canale raccoglitore delle acque di condensa perfettamente otturato alle estremità e degli orifizi di almeno 50 mmq di sezione interna, in numero di 1 per metro con un minimo di n° 2, congegnati in modo da evitare il ritorno dell'acqua all'interno sotto l'azione del vento ed essere facilmente pulibili. Gli orifizi esterni saranno posizionati in prossimità dei montanti verticali.
I telai apribili saranno muniti di opportuni batti acqua e le estremità inferiori delle porte-finestre dovranno essere munite di un profilato (gocciolatoio) che consenta l'alloggiamento del dente di ritenuta dell'acqua normalmente ricavato sulla soglia in pietra o in cemento.
Detto profilato sarà ricoperto da un angolo in acciaio inossidabile 18/8 con funzione di battuta alla porta e sarà fissato con viti sul precedente.

Le porte-finestre avranno uno zoccolo tamburato in lamiera zincata alto cm 10/15.
Il telaio fisso a muro di ogni infisso dovrà essere fissato alla muratura mediante un numero adeguato di zanche e viti e dovrà poter permettere la sigillatura fra muratura e telaio mediante riempimento del vano con malta cementizia.
Nei casi in cui è prevista la guida dell'avvolgibile, questa dovrà essere ricavata nel profilato costituente il lato fisso del serramento e dotata di invito.
Tutti gli infissi, dopo la costruzione, dovranno essere fosfatizzati con procedimento a bagno comprendente la sgrassatura, la fosfatazione e la passivazione eseguite a caldo ed intervallate da singoli lavaggi in acqua corrente. Successivamente, i pezzi speciali saranno verniciati con una mano di fondo al cromato di zinco che dovrà essere applicata ad immersione per i profilati tubolari.
La verniciatura a finire, sarà eseguita con smalti essiccati a forno particolarmente resistenti agli agenti atmosferici.
Le cerniere di acciaio zincato, dovranno essere saldate elettricamente ai telai fuori vista, all'interno dei profilati o comunque con saldatura opportunamente occultata; le spine sfilabili saranno in ottone oppure in acciaio zincato con rondelle in lega antigrippaggio.
In caso di telai apribili a wasistas, i compassi di apertura dovranno garantire l'impossibilità di sganciamento fortuito dei telaio. Maniglie, cricchetti e cariglioni (cremonesi) dovranno essere in metallo cromato lucido.
Questi ultimi avranno perno centrale e gancio nel caso di finestre ad un'anta, con fissaggio superiore od inferiore a mezzo di ante occultate nei profili in caso di finestre a due ante.
In caso di ante semifisse queste saranno fissate con catenacci ad aste occultate, mentre le ante fisse saranno bloccate a mezzo di viti sul telaio a muro, onde consentirne un facile smontaggio.

3.2.11.5 PARETE LOCALI TECNICI IN LAME DI ALLUMINIO ESTRUSO

Fornitura e posa in opera di parete alettata in lamiera di alluminio estruso, di spessore 10/10 con le seguenti caratteristiche:
-fornitura e posa in opera di lamelle fisse sagomate di alluminio 10/10, preverniciate larghezza 10 cm, montate con iterasse 6 cm e fissate ai montanti verticali a loro volta ancorati alle strutture metalliche portanti esterne con viti in acciaio inox di lunghezza sufficiente.
-realizzazione di strutture primaria e secondaria in profilati in alluminio verniciato a polvere che ne consente il collegamento alla struttura portante e/o al serramento;
-struttura di fissaggio al supporto attraverso fornitura e posa in opera tutti gli agganci necessari e di tutte le dimensioni.
Sono compresi tutti gli sfridi e il taglio a 45% degli elementi che compongono il sistema, in corrispondenza degli angoli.
Nel lavoro è inoltre compresa la fornitura e la posa in opera di pezzi speciali in alluminio verniciato con colore a scelta della D.LL. spess. 10/10 per il completamento della struttura nei punti singolari di dettaglio quali cornici, bordi, cornicette, scossaline, profili, elementi di chiusura, imbotti, scossaline verticali ed orizzontali.
Sono infine compresi gli oneri per i ponteggi di protezione, di servizio e di presidio e quant'altro necessario per dare il lavoro finito a regole d'arte secondo i particolari costruttivi del progetto esecutivo e le indicazioni della D.LL.

3.2.11.6 PORTONE METALLICO PER VANI TECNICI

Portone in alluminio a due ante apribili, con serratura, per locali tecnici, con elemento di tamponatura alettato o in pannello liscio, comprese tutte le descrizioni accessorie contenute

alla voce 3.2.13. E' compreso l'inserimento di griglie di areazione ed ogni altro onere per dare la lavorazione realizzata ad opera d'arte.

3.2.12 OPERE IN LEGNAME E LAVORI DI CARPENTERIA

Tutti i legnami da impiegarsi in opere stabili da carpenteria (grossa orditura di tetti, travature per solai, impalcature, ecc.) dovranno essere lavorati con la massima cura e precisione, secondo ogni buona regola d'arte ed in conformità delle prescrizioni date dalla Direzione dei Lavori.
Tutte le giunzioni dei legnami dovranno avere la forma e le dimensioni prescritte ed essere nette e precise in modo da ottenere un esatto combaciamento dei pezzi che dovranno essere uniti. Non sarà tollerato alcun taglio in falso, né zeppe o cunei, né qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno.
Le diverse parti componenti un'opera in legname dovranno essere fra loro collegate solidamente in tutti i punti di contatto mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciatura di reggia od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date.
Tutte le parti dei legnami che rimangono incassate nella muratura dovranno, prima della posa in opera, essere convenientemente spalmate di catrame vegetale o di carbolineum.

3.2.12.1 SERRAMENTI IN LEGNO

Per l'esecuzione dei serramenti od altri lavori in legno l'impresa dovrà servirsi di una Ditta specialista e ben accetta alla Direzione dei Lavori. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.
Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori, debbono essere quelli del lavoro ultimato, né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo.
I serramenti e gli altri manufatti saranno piallati e raspati con carta vetrata e pomice in modo da far e scomparire qualsiasi sbavatura. E' proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali del legno o difetti di costruzione.
Le unioni dei ritti con traversi saranno eseguite con le migliori regola d'arte; i ritti saranno continui per tutta l'altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente e morsa, con caviglie di legno duro e con biette, a norma delle indicazioni che darà la Direzione dei Lavori.
I denti e gli incastri a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di 1/3 del legno e saranno incollate.
Nei serramenti ed altri lavori a specchiature, i pannelli saranno uniti a telai ed ai traversi intermedi mediante scanalature nei telai e linguette nella specchiatura, con sufficiente riduzione dello spessore per non indebolire soverchiamente il telaio. Fra le estremità della linguetta ed il fondo della scanalatura deve lasciarsi un gioco per consentire i movimenti del legno della specchiatura.
Nelle fodere, dei serramenti e dei rivestimenti, a superficie liscia o perlinata, le tavole di legno saranno connesse, a richiesta della Direzione dei Lavori, o a dente e canale ed incollatura, oppure a canale unite da apposita animella o linguetta di legno duro incollata a tutta la lunghezza.
Le unioni delle parti delle opere in legno e dei serramenti verranno fatte con viti; i chiodi o le punte di Parigi saranno consentiti solo quando sia espressamente indicato dalla Direzione dei Lavori.
Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc. dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione dei Lavori.
La loro applicazione ai vari manufatti dovrà venire eseguita a perfetto incastro, per modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sia possibile, mediante bulloni a viti.

Resta inoltre stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'Impresa dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori e verrà depositato presso di essa. Detti campioni verranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati.
Ciascun manufatto in legno o serramento prima dell'applicazione della prima mano di verniciatura dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della Direzione dei Lavori, la quale potrà rifiutare tutti quelli che fossero stati verniciati o coloriti senza tale accettazione.
L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non è definitiva se non dopo che siano stati posti in opera, e se, malgrado ciò, i lavori andassero poi soggetti a fenditura e screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Impresa sarà obbligata a rimediarvi, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

3.2.12.2 PORTE INTERNE NORMALI E A SCORRERE

Il pannello delle porte interne dovrà avere uno spessore profilo 15/10 maggiorato a 20/10 nella parte atta ad ospitare le cerniere per garantire una perfetta tenuta dell'anta alle più severe sollecitazioni. Bordi arrotondati (nessuno spigolo vivo) profilo di battuta sull'anta realizzato in p.v.c. estruso (nessuna lama a vista). Il profilo arrotondato complanare all'anta conferisce snellezza ed eleganza, gli abbinamenti cromatici possibili la rendono compatibile con ogni tipo di ambiente. Telaio telescopico; velocità di montaggio e cerniere antifrizione apribili a 180° rendono questo telaio pratico ed adatto ad ogni uso. Elevate doti di resistenza e leggerezza nello stesso tempo grazie alle caratteristiche del materiale impiegato colorato, colore a scelta D.L.
Stipite (imbotte o telaio reggi-porta) costituito da profilati estrusi in lega di alluminio 6060 (EN 573-3) spessore 15/10 ad incastro telescopico con le mostre coprifilo (cornici); montanti e traversi assemblati con squadrette in alluminio a bottone. Cerniere in acciaio UNI CB4 FFKD con perno rivestito in materiale autolubrificante apribili a 180° fissate sul telaio su sede di spessore appositamente maggiorato pari a 20/10; guarnizione di battuta in epdm a norme UNI 9122. Il sistema telaio garantisce una perfetta complanarità con il battente ed i coprifili sono stondati con raggio antinfortunistico.
Anta per porte interne ad uno o due battenti (simmetrici/asimmetrici). Battente tamburato dello spessore di mm 40, composto da intelaiatura in legno di abete stagionato, nido d'ape NISOCAR, ringrossi per applicazione serratura, superfici in LEDOREX (sfibrato di legno) da mm 3.2 rivestite con laminato melaminico calandrato di PVC dello spessore di mm. 0.20 . Elementi perimetrali dell'anta riportati sui quattro lati in PVC estruso (zoccolo inferiore H mm 40). Cerniere tornite in acciaio plastificato tipo ANUBA , con perno maggiorato filettato, fissato ai profilati tubolari dei vari manufatti.
Serrature tipo PATENT o YALE con maniglia passante in alluminio anodizzato o in ABS; in alternativa serrature cilindriche a pomolo fisso con meccanismo incorporato, scrocco azionato mediante pulsante, con o senza chiave, nelle varie leghe e finiture. Battuta centrale in alluminio anodizzato nelle porte a ventola ed a due battenti. Guarnizioni in PVC secondo norme UNI 9122.
Griglia di aspirazione/ transito in ABS dimensioni bxh cm.45x9 il passaggio aria della griglia è cm2 200.

3.2.13 SERRAMENTI IN ALLUMINIO

3.2.13.1 GENERALITÀ

I materiali da impiegare per i componenti dei serramenti metallici dovranno essere conforme alla norma UNI 3952; i profili saranno elementi estrusi in lega primaria alluminio-magnesio-silicio 6060 UNI 9006/1 con stato fisico T5; il trattamento superficiale dovrà essere eseguito da impianti che hanno ricevuto la certificazione dei marchi di qualità EURAS-EWAA per l'ossidazione anodica e QUALICOAT per la verniciatura.
Il colore dei profili verrà scelto dalla Direzione Lavori in base ai cataloghi RAL di normale impiego per i serramenti in alluminio; la coloritura dei profili può essere fatta attraverso il procedimento di ossidazione o quello di verniciatura.
Nel caso si impieghi l'ossidazione, la colorazione sarà ottenuta con un processo di elettrocolorazione, con le seguenti caratteristiche:
• finitura superficiale ARS (architettonico spazzolato).
• spessore dello strato di ossido: 15 micron in zone a clima non aggressivo; 20 micron in zone a clima aggressivo.
Nel caso si impieghi la verniciatura, i profili dovranno essere verniciati con polveri termoindurenti a base di resine poliesteri TGIC con minimo 60 micron di spessore medio.

3.2.13.2 ACCESSORI

Secondo UNI 3952; non saranno ammessi, per le parti a contatto con l'alluminio, materiali in acciaio al carbonio anche se trattati mediante zincatura o altri trattamenti superficiali.
Gli accessori in vista saranno verniciati con colore RAL, oppure ossidati secondo codifica europea EURAS, nel medesimo colore dei profili dei serramenti, salvo espresse contrarie indicazioni da parte della Direzione dei Lavori

3.2.13.3 LATTONERIE

In lamiera in lega di alluminio spessore min. 2 mm con finitura superficiale verniciata con colore RAL, oppure ossidata secondo codifica europea EURAS, nel medesimo colore dei profili dei serramenti, salvo espresse contrarie indicazioni da parte della Direzione dei Lavori

3.2.13.4 BULLONERIA

Per collegamenti con componenti in lega di alluminio dovranno essere usati bulloni in acciaio inossidabile A2 DIN 267.

3.2.13.5 MATERIALI PER SIGILLATURE ED ISOLAMENTI

Per le sigillature tra telaio e vetro, tra muratura e serramento e per le sigillature perimetrali delle lastre di vetrocamera, dovrà essere usato il silicone neutro
Le guarnizioni saranno realizzate con elastomero EPDM secondo DIN 7863.
Le guaine saranno realizzate con elastomero EPDM
I materiali ammessi per l'isolamento termico sono:
• pannelli di poliuretano spessore minimo 30 mm;
• oppure, lana minerale spessore minimo 30 mm;
• oppure, schiuma poliuretanica.
I materiali ammessi per l'isolamento termico sono:
• lana minerale;
• lana di vetro.

3.2.13.6 CRITERI DI CALCOLO STATICO DELLA SERRAMENTISTICA

I carichi ed i sovraccarichi agenti sui serramenti saranno conformi a quanto previsto dalle leggi vigenti.
I calcoli dovranno essere eseguiti applicando i pesi degli elementi di tamponamento indicati dai fabbricanti, i carichi e i sovraccarichi in conformità alla normativa tecnica italiana, alle norme UNI e in particolare:
• D.M. 16/01/96 "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi", con le istruzioni di cui alla Circolare Min. LL. PP. N. 156AA.GG./STC del 04/07/96.
• UNI 8634: "Strutture di leghe di alluminio - Istruzioni per il calcolo e l'esecuzione".
• D.M. 14/02/92: "Norme tecniche per l'esecuzione delle strutture in cemento armato, normale, precompresso e per le strutture metalliche".
• D.M. 24/01/86 : "Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche".
I montanti e i traversi dovranno essere dimensionati in modo da subire deformazioni in campo elastico non superiori a 1/200 della distanza fra gli appoggi per luci fino a 300 cm, 1/300 per luci oltre i 300 cm. In tutti i casi dove saranno previsti vetrocamera la freccia massima non dovrà superare il limite massimo di 1/300 della dimensione della lastra e dovrà essere comunque inferiore a 8 mm.

3.2.13.7 TRASMITTANZA TERMICA

La trasmittanza termica dovrà essere:
K= 2,00 W/mq°K (valore medio della struttura in alluminio)
K= 1,60 W/mq°K (valore del vetro camera)
Dovranno, comunque, essere presi tutti gli accorgimenti necessari per evitare che eventuali acque di condensa possano entrare in contatto con materiali igroscopici.
Nella posa dei serramenti sarà compito del fornitore porre in essere tutti gli accorgimenti necessari ad evitare che i controtelai, oppure le lastre di marmo o, comunque, i componenti adiacenti formino ponte termico tra le parti isolate annullando così l'efficacia della barriera termica.

3.2.13.8 ATTACCO ALLA STRUTTURA

I controtelai saranno realizzati con profilati tubolari in acciaio al carbonio zincato a caldo; detti profilati dovranno essere fissati alla muratura con zanche o tasselli ad espansione in numero e forma tale da garantire il trasferimento alla struttura edile delle sollecitazioni derivanti dall'infisso (peso proprio, utenza e pressione del vento).

3.2.14 SERRAMENTI DI PORTA E FINESTRA A TAGLIO TERMICO

3.2.14.1 PARTE FISSA

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profilati in lega di alluminio, con larghezza del telaio fisso non inferiore a 65 mm. I profili di telaio dovranno essere realizzati secondo il principio delle tre camere, costituiti cioè da:
• profilo interno;
• zona di isolamento;
• profilo esterno;
per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e/o 90° stabili e ben allineate.
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 non inferiore a 2 mm con una tolleranza di ± 0,2 mm.
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 un valore di trasmittanza compreso nel gruppo prestazionale 2.1, secondo DIN 4108 (2,0 < Kr < 2,8 W/mq°K).
I listelli isolanti dovranno essere preferibilmente dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto; in ogni caso, dovrà essere garantita la perfetta adesione, tenuta e resistenza meccanica dei listelli isolanti ai due semiprofili (interno ed esterno) ; la larghezza dei listelli isolanti sarà di almeno 25 mm.
Su tutti i telai 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 del 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.
Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie; nel caso di zone particolarmente ventose, è preferibile che tali conchiglie siano dotate di membrana.
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 (cianfrinatura); 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.
Le dilatazioni saranno assorbite dal giunto con la muratura.
Il fissaggio del manufatto dovrà avvenire su fori asolati, per consentire la variazioni dimensionali dello stesso, con l'impiego di rondelle in materiale antifrizione.

3.2.14.2 PARTE APRIBILE

La larghezza del telaio di anta sarà di:
• almeno 65 mm nel caso di anta complanare (sia all'esterno che all'interno)
• almeno 75 mm nel caso di anta a sormonto (all'interno).
Tutti i profili dovranno essere realizzati secondo il principio delle tre camere, costituiti cioè da:
• profilo interno;
• zona di isolamento;
• profilo esterno;
per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e/o 90° stabili e ben allineate.
Le pareti in vista, interne ed esterne, dei profili avranno spessore non inferiore a 2 mm con una tolleranza di ± 0,2 mm.
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 un valore di trasmittanza compreso nel gruppo prestazionale 2.1 secondo DIN 4108 (2,0 < Kr < 2,8 W/mq°K).

I listelli isolanti dovranno essere preferibilmente dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto; in ogni caso, dovrà essere garantita la perfetta adesione, tenuta e resistenza meccanica dei listelli isolanti ai due semiprofili (Interno ed esterno); la larghezza dei listelli isolanti sarà di:
• almeno 17 mm per le porte;
• almeno 25 mm per le finestre.
Su tutti i telai 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 del 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 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 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 (cianfrinatura); 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, preferibilmente originali del sistema prescelto per il serramento, dovranno essere scelti in base alle dimensioni e al peso dell'anta.
I profili fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso; l' aggancio sarà così di assoluta sicurezza, affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento, il fermavetro non ceda elasticamente.
I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.
I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.
Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro, in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice.
Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.
Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanica a 2 componenti.
Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.
La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 4 mm dal telaio metallico.
La guarnizione complementare di tenuta, anch'essa in elastomero (EPDM), adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a "giunto aperto"); dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofili interni; la continuità perimetrale della guarnizione sarà

assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa. In alternativa, potranno essere previsti telai vulcanizzati.

3.2.14.3 SERRAMENTI DI PORTA E FINESTRA NON A TAGLIO TERMICO

Tale tipo di serramento può trovare impiego soltanto all'interno degli edifici, a delimitazione di locali riscaldati; non ne è pertanto ammesso l'impiego per serramenti di porta e/o finestra prospettanti verso l'esterno, a meno di espresse indicazioni contenute negli elaborati di progetto.
I serramenti saranno costruiti, tanto nella parte fissa che in quella apribile, con l'impiego di profilati in lega di alluminio; la larghezza del telaio fisso sarà di almeno 50 mm, come l'anta complanare sia all'esterno che all'interno, mentre l'anta a sormonto (all'interno) misurerà 60 mm.
Le pareti in vista, interne ed esterne, dei profili avranno spessore non inferiore a 1,8 mm con una tolleranza di ± 0,15 mm.
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.
Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie.
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 (cianfrinatura); 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.
Le dilatazioni saranno assorbite dal giunto con la muratura.
Il fissaggio del manufatto dovrà avvenire su fori asolati, per consentire la variazioni dimensionali dello stesso, con l'impiego di rondelle in materiale antifrizione.
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, preferibilmente originali del sistema prescelto per il serramento, dovranno essere scelti in base alle dimensioni e al peso dell'anta.
I profili fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso; l' aggancio sarà così di assoluta sicurezza, affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento, il fermavetro non ceda elasticamente.
I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.
I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.
Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro, in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice.
Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanica a 2 componenti.
Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.
La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 4 mm dal telaio metallico.
La guarnizione complementare di tenuta, anch'essa in elastomero (EPDM), adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a "giunto aperto"); dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante, in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofili interni; la continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa. In alternativa, potranno essere previsti telai vulcanizzati.

3.2.15 NORME SUI SISTEMI DI APERTURA DEI SERRAMENTI

3.2.15.1 APERTURA AD ANTA

La chiusura dell'anta sarà garantita da una maniglia a cremonese che comanderà, tramite un'asta, più punti di chiusura (rullini e chiusure a dito) .

3.2.15.2 APERTURA AD ANTA-RIBALTA

Le apparecchiature saranno dotate della sicurezza contro l'errata manovra, posta nell'angolo superiore dal lato maniglia lontano da eventuali possibili manomissioni, allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta; dovranno avere i compassi in acciaio inossidabile rigidamente collegati alla camera del profilo (evitare fissaggi a vite); i compassi dovranno inoltre essere dotati di sicurezza contro la chiusura accidentale e fissati all'anta a mezzo di due punzoni filettati che dovranno agire sul fondo del profilo.
L'apparecchiatura dovrà avere una portata per le ante complanari di almeno 75 Kg, mentre per le ante a sormonto 90 Kg o 130 Kg, a seconda delle dimensioni del serramento; in ogni caso, si potrà prevedere l'utilizzo di viti supplementari per il fissaggio delle cerniere solo per pesi tra 90 kg e 130 Kg.
Le parti in movimento dovranno essere dotate di mollette in nylon antivibrazione.

3.2.15.3 APERTURA A VASISTAS

Le finestre potranno, a seconda delle dimensioni e del tipo di comando richiesto, essere realizzate con:
• scrocchetti posti sul traverso superiore e due braccetti di arresto (sganciabili per la pulizia).
• maniglia con più punti di chiusura perimetrali e due braccetti di arresto (sganciabili per la pulizia).

3.2.15.4 APERTURA A DUE ANTE

In corrispondenza del profilo di riporto del nodo centrale, sopra e sotto dovranno essere impiegati particolari tappi di tenuta che si raccorderanno alla guarnizione di tenuta verticale e garantiranno continuità alla battuta orizzontale dell'anta, evitando cosi' infiltrazioni localizzate di acqua e aria; tali tappi dovranno essere realizzati in EPDM o PVC morbido.
La chiusura dell'anta principale sarà eseguita con una maniglia a cremonese, che azionerà due chiusure a dito (sopra e sotto) ed eventuali rullini di chiusure supplementari intermedie.

La chiusura dell'anta di servizio potrà essere effettuata, a seconda delle dimensioni e delle modalità di manovra, con:
a) Chiusura esterna sopra e sotto.
b) Chiusura a scomparsa con comando centrale unico.

3.2.15.5 APERTURA COMBINATA AD ANTA/ANTA-RIBALTA

In corrispondenza del profilo di riporto del nodo centrale, sopra e sotto dovranno essere impiegati particolari tappi di tenuta che si raccorderanno alla guarnizione di tenuta verticale e garantiranno continuità alla battuta orizzontale dell'anta, evitando così infiltrazioni localizzate di acqua e aria; tali tappi dovranno essere realizzati in EPDM o PVC morbido.
Le apparecchiature saranno dotate della sicurezza contro l'errata manovra, posta nell'angolo superiore dal lato maniglia lontano da eventuali possibili manomissioni, allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta.
Dovranno avere i compassi in acciaio inossidabile rigidamente collegati alla camera del profilo (evitare fissaggi a vite); i compassi dovranno inoltre essere dotati di sicurezza contro la chiusura accidentale e fissati all'anta a mezzo di due punzoni filettati che dovranno agire sul fondo del profilo.
L'apparecchiatura dovrà avere una portata per le ante complanari di almeno 75 Kg, mentre per le ante a sormonto 90 Kg o 130 Kg, a seconda delle dimensioni del serramento; in ogni caso, si potrà prevedere l'utilizzo di viti supplementari per il fissaggio delle cerniere solo per pesi tra 90 kg e 130 Kg.
Le parti in movimento dovranno essere dotate di mollette in nylon antivibrazione.
Nelle finestre e porte-finestre con apertura ad anta o anta-ribalta realizzate con profili complanari, verranno sempre previsti i braccetti limitatori di apertura, onde prevenire che l'elemento apribile interferisca con il telaio fisso deformandosi e/o provocando rotture dell'apparecchiatura.
Tali braccetti dovranno essere previsti anche in tutte le aperture inserite nelle facciate continue.

3.2.15.6 APERTURA A BILICO (VERTICALE O ORIZZONTALE)

Tale tipo di apertura viene previsto soltanto in caso di finestre con ante a sormonto.
Le aperture a bilico avverranno per rotazione su snodi a frizione completamente a scomparsa ad anta chiusa (per cui adattabile ad ogni tipo di finitura superficiale).
Per la pulizia del vetro sarà possibile sganciare il limitatore consentendo il ribaltamento dell'anta di 180°; si potrà, inoltre, bloccare l'anta una volta ribaltata, in modo da facilitare le operazioni di pulizia.
L'organo di manovra sarà una maniglia, mediante la quale verranno assicurati due o sei punti di chiusura perimetrali all'anta a seconda delle dimensioni.

3.2.16 TENDE FRANGISOLE

Dovranno soddisfare le specifiche tecniche indicate nelle voci d'elenco prezzi e potranno essere realizzate in :
a) lamelle in lega d'alluminio temperato e verniciato a forno con trattamento smagnetizzante contro le cariche elettrostatiche avente lunghezza di 25 mm. e spessore minimo 1,8/10, con profilo superiore in alluminio atto a contenere i meccanismi e il profilo inferiore. Completa degli accessori interni in plastica autolubrificata. La tenda dovrà essere idoneamente fissata sulla struttura portante.
b) alluminio con robuste lamelle ricavate da nastro in lega leggera prelaccata o verniciata a forno (con tinta a scelta D.L.), dello spessore di mm 8, con tavoletta finale in alluminio estruso smaltato a forno dello stesso colore delle lamelle e con guarnizione finale di battuta in dutral.
Saranno complete di ogni normale accessorio, nonché di guide in alluminio fissate alla struttura portante (imbotte, serramento, struttura in c.a., ecc.), di asta volante per comando, che serva

anche per l'orientamento delle lamelle ad avvolgibile abbassato, di ingranaggio a frizione, di cassonetto coprirullo o di motorizzazione e pulsante di comando.
Le caratteristiche geometriche degli avvolgibili devono essere tali da poter sopportare carichi di vento pari a 90 kg/mq, senza causare deformazioni che impediscano il normale funzionamento e assicurino l'assoluta assenza di rumori dovuti alle vibrazioni.

3.2.17 AVVOLGIBILI

Saranno realizzati in alluminio con elementi tubolari, internamente coibentati, trafilati a freddo da lamiera di alluminio preverniciata dello spessore non inferiore a 0.4 mm, agganciati tra loro e trattenuti lateralmente da ritegni in plastica che garantiscono in perfetto allineamento degli elementi e con profilo terminale in alluminio estruso e con guarnizione finale di battuta in dutral.
Dovranno essere opportunamente equilibrati e saranno completi di ogni materiale accessorio, nonché di guide in alluminio estruso anodizzato fissate alla struttura portante o agli imbotti e complete di profilati distanziali antirombo in plastica, tali da rendere fluido e silenzioso lo scorrimento del tele nelle guide, di comando ad asta oscillante opportunamente fissato alla struttura portante, di albero di avvolgimento su cuscinetti con relativi supporti per l'ancoraggio alla struttura o motorizzate.
Le caratteristiche strutturali degli avvolgibili devono essere tali da garantire la resistenza ad una spinta del vento pari a 1kN/m2 senza presentare deformazioni permanenti e assicurare la assoluta assenza di rumori dovuti a vibrazioni.

3.2.18 PORTE ANTINCENDIO E ANTIFUMO

Le porte antincendio e antifumo dovranno essere omologate secondo le norme italiane per la classe indicata.
Dovranno essere rivestite in lamiera d'alluminio verniciata a fuoco con una doppia struttura interna ottenuta da una lamiera in acciaio pressopiegata e rinforzata da un telaio interno in ferro di spessore adeguato, a cui verrà inserito del materiale termoisolante. Potranno essere vetrate o cieche; nel primo caso il vetro dovrà essere di stratificato e omologato alla resistenza al fuoco richiesta per il serramento, mentre per quelle cieche avranno il pannello di chiusura in lamiera d'alluminio riempito con materassino rigido di materiale isolante.
Il controtelaio formato da profili elettrosaldati dovrà essere completo di zanche a murare e di guarnizioni che garantiscano la tenuta al fumo in caso di incendio.
La chiusura delle porte potrà essere automatica, o con chiudiporta idraulico-meccanico per uso specifico antincendio, o mediante applicazione di molle sulle cerniere.
Le porte di uscita di sicurezza dovranno essere dotate di serratura di sicurezza con maniglione antipanico.
Le porte, ove precisato, dovranno essere dotate di oblò con doppio vetro stratificato per uso antincendio, omologato secondo le norme.
La verniciatura dovrà essere con mano di fondo elettrostatica, essiccata a forno, colore a scelta della D.L.

3.2.19 USCITE DI SICUREZZA SPECIALI

Uscita di sicurezza a sporgere di larghezza 720cm con contrappeso per facilitarne l'apertura che sarà azionata anche mediante piattaforma interna (sistema ridondante), riverstito sul lato esterno con verde pensile.

3.2.20 ACCESSORI AI SERRAMENTI IN GENERE

3.2.20.1 CHIUDIPORTA

Chiudiporta reversibile idraulico a pignone e cremagliera con braccio fermaporta regolabile. Corpo in ghisa stabilizzato, meccanismo in acciaio temperato, freno all'apertura regolabile, due velocità di chiusura.

3.2.20.2 CERNIERE

Cerniere registrabili con ampia escursione a tre ali a pettine adatte per installazione su porte pesanti comprovato da apposite certificazioni. Corpo in alluminio e perno acciaio inox registrabile con dei dispositivi eccentrici, contropiastra interna in alluminio per portate fino a 50 Kg complete di accessori di montaggio. Colore bianco RAL 1013 o 9010, a scelta dalla Direzione Lavori.

3.2.20.3 INCONTRI ELETTRICI

Gli incontri elettrici da utilizzare saranno del tipo ad incasso (necessariamente del tipo ad infilare) o a vista a seconda che si utilizzino maniglioni antipanico nuovi o quelli esistenti e comunque come richiesto dalla Direzione Lavori.
Saranno del tipo ad alta sicurezza e con le seguenti caratteristiche:
• Versione "antipanico" con corrente di riposo (la porta si sblocca solo in mancanza di tensione, oppure mediante chiave):
• Tipo a basso assorbimento per funzionamento elettrico continuo;
• Alimentazione 12 V CC;
• Contatti per segnalazione porta aperta/chiusa con microinterruttore;
• Eventuale frontale piatto lungo per passaggio catenaccio;
• Incontro reversibile destro/sinistro;
• Vite o leva di sbloccaggio meccanico manuale dell'incontro (Tipo ef- ef n° 341 141 ILRR).
Si precisa che gli incontri a "vista" (senza catenaccio) verranno installati solo nell'impossibilità di utilizzare quelli ad infilare e in abbinamento con maniglioni antipanico dotati di "scrocco laterale".

3.2.20.4 SERRATURE

Le serrature saranno di varia tipologia (in particolare da montante per maniglioni antipanico) sempre da incasso ad infilare nel profilo del montante con catenaccio e scrocco oppure solo scrocco con quadro da mm 8, impronta per cilindro profilo europeo. Testata in inox satinato e scatola in acciaio zincato. Le dimensioni e gli ingombri dovranno essere conformi alle dimensioni dei profili utilizzati per il serramento. In particolare, si precisa che tali serrature potranno essere abbinate agli incontri elettrici e pertanto saranno particolarmente accurate le verifiche sulla compatibilità dei due elementi se gli stessi dovessero essere prodotti da diversa ditta. Questo tipo di serratura e pertanto l'apertura a scrocco potrà avvenire solo a chiave o agendo con tessera o pulsante sullo sblocco dell'incontro elettrico.
La tipologia delle serrature potrà comprendere i seguenti aspetti :
• Porte dotate di maniglione antipanico ad 1 anta (infilare su montante) con contrapposto incontro elettrico;
• Porte dotate solo di maniglione (infilare su montante) con scrocco a rullo e catenaccio;
• Porte esistenti dotate di maniglione antipanico a 1 anta (infilare su fascia) senza catenaccio.

3.2.20.5 CILINDRI

I cilindri da infilare saranno di tipo europeo a chiave piatta, protezione antipanico, corpo sabbiato cromato e dovranno essere adatti per montaggio su profili di diverso spessore e per ogni tipologia di serratura prevista nella descrizione delle serrature.
Ogni cilindro sarà dotato di n° 3 chiavi. Tutti i cilindri saranno eseguiti con numerazione del corpo del cilindro e "impianto a chiave maestra codificata" già per il sistema in uso della CISA del quale verranno forniti i codici d'ordine, con almeno 3 livelli di masterizzazione.
Potranno essere richiesti in esecuzione doppia o singola a seconda dell'installazione e si adatteranno alle diverse profondità dei profili utilizzati.

3.2.20.6 MANIGLIONI TUBOLARI

Per le installazioni su porte esterne, dove non è richiesta l'apertura dello scrocco, verrà installata maniglia in poliammide di colore bianco RAL 9010 con gomito. L'altezza indicativa sarà di 400 mm e diametro 35 mm completa di supporti di fissaggio invisibile per posa in superficie delle maniglie. Per installazioni sulle porte interne dove la posa avverrà per abbinamento delle maniglie stesse l'altezza sarà di circa 250 mm con diametro da 30 mm.

3.2.20.7 MANIGLIONI E SERRATURE ANTIPANICO DI SICUREZZA

I maniglioni antipanico saranno abbinati a specifiche serrature con "scrocco e catenaccio" da infilare in modo che i meccanismi di funzionamento rimangano nascosti all'interno del montante della porta, con possibilità che lo stesso tipo di maniglione possa essere applicato su porte in ferro, alluminio e legno ad una o due ante con possibilità di abbinare diverse tipologie di comando per apertura dall'esterno.
Il carter, le leve e la barra saranno realizzati in acciaio inox.
La placca esterna con foro cilindro non è richiesta ma è necessaria per motivi di rinforzo dovrà venire verniciata a forno con colore uguale al serramento.
Le serrature saranno costituite da scatola a testata in acciaio zincato con componenti interni in acciaio zincato e predisposti per cilindro profilo europeo (tipo a).
La tipologia prevista è relativa solo a maniglioni da applicare ad una anta unica con quadro maniglia = 8. Tutti i maniglioni saranno installati con barra orizzontale a 900 m dal pavimento.
I maniglioni saranno del tipo a "maniglia esterna abilitata o disabilitata" con i seguenti comandi:
• Interno: maniglie antipanico per aprire
• Esterno: la chiave aziona il catenaccio e abilita o disabilita la maniglia esterna per il comando dello scrocco.
Si precisa tuttavia che delle installazioni in oggetto, se non specificatamente richiesto, la maniglia esterna non verrà installata e verrà sostituita da maniglione o pomoli di presa (già esistenti) restando in vista il solo foro per il cilindro.
Si precisa che solo in casi particolari verranno installati maniglioni antipanico di uguali caratteristiche con "scrocco laterale" da abbinare a incontri elettrici del tipo "a vista" (in particolare per impossibilità di infilare la serratura bei montanti e nelle fasce dei serramenti esistenti).

3.2.21 OPERE DA VETRAIO

Le lastre di vetro saranno del tipo semplice, semidoppio, doppio, stampato, retinato, mezzo cristallo o cristallo, chiare o colorate, secondo la scelta e le indicazioni che saranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione dei Lavori. Per quanto riguarda la posa in opera, le lastre di vetro verranno normalmente assicurate negli appositi incavi dei vari infissi in legno con adatte puntine e mastice da vetraio. Verso l'esterno del battente la lastra sarà fissata con regoletti di legno e viti.

Sugli infissi in ferro le lastre di vetro potranno essere montate o con stucco ad orlo inclinato, o con regoletti di metallo fissati con viti; in ogni caso si dovrà avere particolare cura nel formare un finissimo strato di stucco su tutto il perimetro della battuta dell'infisso contro cui dovrà appoggiare il vetro stuccando accuratamente dall'esterno tale strato con altro stucco in modo da impedire in maniera sicura il passaggio verso l'interno dell'acqua piovana battente a forza contro il vetro, e far si che il vetro riposi fra due strati di stucco (uno verso l'esterno e l'altro verso l'interno).
L'impresa ha anche l'obbligo della posa in opera, a prezzi di tariffa, di ogni specie di vetri o cristalli, anche se forniti da altre ditte. Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione dei Lavori, sarà a carico dell'impresa che dovrà provvedere alla sostituzione.

3.2.21.1 VETRI PER INFISSI IN ALLUMINIO

Saranno del tipo vetrocamera costituito da due cristalli con spessore ed intercapedine.
Il montaggio dei vetri avverrà su appositi tasselli o plastica ed il bloccaggio delle lastre con regoli fermavetro montati all'interno a scatto o con particolari innesti che comunque siano in grado di sopportare le sollecitazioni trasmesse dal vetro.
La tenuta perimetrale sarà assicurata da guarnizioni con baffi flessibili o da sigillatura con silicone; all'interno del profilo dovranno comunque essere praticati degli opportuni fori di drenaggio che garantiscano l'espulsione di eventuali infiltrazioni e la ventilazione.
I vetri a lastre sfalsate devono essere sigillati strutturalmente al telaio (tramite silicone o nastro strutturale) in officina, in condizioni di temperatura ed umidita' controllate e secondo i Piani di qualita' concordati con il Subfornitore del sigillante strutturale. Il peso proprio del vetro deve essere supportato da elementi meccanici appositamente disegnati, e disposti a non meno di 30mm dagli spigoli del vetro, e comunque secondo le raccomandazioni di buona pratica.

3.2.22 TUBAZIONI

3.2.22.1 TUBAZIONI IN GENERE

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno avere le caratteristiche precedentemente descritte e seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza di giunti, sifoni, ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti.
Le condutture interrate all'esterno dell'edificio dovranno ricorrere ad una profondità di almeno 1 m sotto il piano stradale.
Quando le tubazioni siano soggette a pressioni, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova pari a 1,5 - 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.
Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa, e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultima.
Così pure sarà a carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce, ecc. anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

3.2.22.2 FISSAGGIO DELLE TUBAZIONI

Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro o ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo ed essere posti a distanza non superiore a m 1.
Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori, su letto costituito da un massetto di calcestruzzo, di gretonato, pietrisco, ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60°; in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nell'esatta posizione stabilita.

3.2.22.3 TUBAZIONI IN LAMIERA DI FERRO ZINCATO

Saranno eseguite con lamiera in ferro zincato di peso non inferiore a 4.5 kg/m2 con l'unione "ad aggraffatura" lungo la generatrice e giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di 5 cm).

3.2.22.4 TUBAZIONI IN FERRO

Saranno del tipo "saldato" o "trafilato" (Mannesmann), a seconda del tipo e importanza della conduttura, con giunti a vite e manicotto, rese stagne con guarnizioni di canapa e mastice di manganese.
A richiesta della Direzione dei Lavori le tubazioni in ferro (elementi ordinari e pezzi speciali) dovranno essere provvisti di zincatura; i tubi di ferro zincato non dovranno essere lavorati a caldo per evitare la volatizzazione dello zinco; in ogni caso la protezione dovrà essere ripristinata, sia pure con stagnatura, là dove essa sia venuta meno.

3.2.22.5 TUBAZIONI IN GRES

Le giunzioni saranno eseguite con giunto poliuretanico incorporato e solidale con il tubo.

3.2.22.6 TUBAZIONI IN PVC

Le giunzioni possono essere a bicchiere con anello di gomma o ad incollaggio. Esse sono staffate ad opportune distanze con cravatte che consentono il supporto e nello stesso tempo lo scorrimento delle condotte.
• Giunzione con anello di gomma: la guarnizione deve essere di materiale elastomerico e posta in una apposita sede ricavata nel bicchiere stesso. Tale guarnizione dovrà assicurare la perfetta tenuta idraulica, come prescritto nelle norme UNI 7448/75.
• Guarnizione ad incollaggio: per tale operazione bisogna provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che esse siano integre, e quindi spalmare sia all'interno del bicchiere che all'esterno del cordolo con apposito collante. Siccome la giunzione ad incollaggio crea un sistema rigido, bisogna provvedere all'inserimento di un giunto di dilatazione ad opportune distanze; in particolare nei fabbricati civili e per scarichi caldi o promiscui uno ogni tre metri. Per altre condizioni eseguire le norme UNI 7448/75.
• Tubazioni in p.v.c. per linee interrate. Nei casi in cui il terreno originario sia di natura aspra o ciottolosa si dovrà provvedere a disporre un piano di posa sabbioso ed inoltre ricoprire la tubazione con lo stesso materiale sino ad una altezza di cm 15 al di sopra della generatrice superiore del tubo. Al fine di assicurare, nel modo migliore, un sistema di tipo flessibile, le tubazioni dovranno essere dotate di giunto con anello di gomma inserito nel bicchiere facente parte integrante del tubo stesso.

3.2.22.7 TUBAZIONI IN POLIETILENE PER LINEE INTERRATE

Le giunzioni possono avvenire per polifusione o per mezzo di manicotti di materiale plastico o metallico.
Per la posa in opera in terreni ciotolosi, aspri e tali da non garantire una omogenea e continua aderenza con il tubo, bisognerà formare un letto sabbioso di posa ed inoltre ricoprire la tubazione con lo stesso materiale sino ad una altezza di cm 15 al di sopra della generatrice superiore del tubo stesso.

3.2.23 CANALI DI GRONDA

Potranno essere in lamiera di ferro zincato, di rame o acciaio inox e dovranno essere posti con le esatte pendenze che verranno prescritte dalla Direzione dei Lavori.
Verranno sagomati in tondo od a gola con riccio esterno, ovvero a sezione quadra e rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, e forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura, ecc., e con robuste cicogne in ferro per sostegno, modellati secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanza non maggiore di 0.60 m. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura a ottone a perfetta tenuta; tutte le grondaie in lamiera zincata dovranno essere verniciate con doppia mano di minio di piombo e olio di lino cotto.

3.2.24 MARCIAPIEDI E CIGLI

I sottofondi per marciapiedi, da pavimentare con pietrini comuni o carrabili o con mattonelle secondo le norme prescritte per le pavimentazioni in genere, saranno in calcestruzzo o gretonato dello spessore di cm 8 disteso su un piano ben battuto e costipato, e da un sovrastante strato di malta per la regolarizzazione del piano.
La pavimentazione dei marciapiedi potrà essere costituita anche da uno strato di conglomerato bituminoso dello spessore non inferiore a cm 2.
I cigli per marciapiede, potranno essere costituiti:
• di conglomerato cementizio dosato con q. 3 di cemento per ogni metro cubo di c.c., delle dimensioni di cm 25x15, in pezzi opportunamente sagomati ed armati, posti su fondazione delle dimensioni minime di cm 30x30 in calcestruzzo; sono compresi oltre la fondazione suddetta, anche lo scavo, il ricavo di passi carrai, la stuccatura a cemento dei giunti ed ogni altra opera necessaria;
• di travertino o pietra similare proveniente da cave locali o da quelle di impiego usuale nella zona, lavorato a martellina fine, delle dimensioni minime come sopra, compresa fondazione e gli altri oneri precedentemente indicati;
• di travertino o pietra similare c.s.; ma in lastre dello spessore minimo di cm 5 ed altezza non inferiore a cm 20, compresa fondazione e gli altri oneri sopra indicati.

3.2.25 COLLOCAMENTO IN OPERA

Il collocamento in opera di qualsiasi materiale od apparecchio consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito nel cantiere dei lavori e nel suo trasporto in sito, intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza che il sollevamento e tiro in alto o in basso; il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisionale, ecc., nonché il collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, e tutte le opere conseguenti, tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature. Su ordine della Direzione dei Lavori l'appaltatore dovrà eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio, anche se forniti da altre ditte.
Il collocamento in opera dovrà essere eseguito con tutte le cure e le cautele del caso e l'opera stessa dovrà essere convenientemente protetta, se necessario, anche dopo collocata, essendo

l'appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere eventualmente arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori sino al loro termine e consegna, e ciò se il collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza e assistenza del personale delle ditte che hanno fornito il materiale.

3.2.25.1 COLLOCAMENTO IN OPERA DI MANUFATTI IN LEGNO

Le opere in legno, come infissi di finestre, porte, vetrate, ecc. saranno collocate in opera fissandole alle strutture di sostegno, a seconda dei casi, mediante grappe di ferro assicurate a tasselli di legno con viti od a controtelai debitamente murati.
Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'appaltatore dovrà curare che essi non abbiano a subire nessun guasto, proteggendoli convenientemente dagli urti, dalla calce, ecc. con stuoie, coperture, paraspigoli di fortuna, ecc. Nel caso di infissi muniti di controtelaio, l'appaltatore eseguirà il collocamento in opera a murature rustiche. Nell'esecuzione della posa in opera, le grappe dovranno essere murate con malta di cemento.
Sarà a carico dell'appaltatore ogni opera necessaria per permettere il libero e perfetto movimento dell'infisso posto in opera (come scalpellamenti di piattabanda, ecc.) ed ogni riparazione conseguente (ripristino, stuccature intorno ai telai, ecc.) come pure il verificare che il collocamento in opera degli infissi sia eseguito nell'esatta posizione richiesta e con tutte le regole d'arte, restando a suo carico la correzione delle imperfezioni che venissero riscontrate anche in seguito, sino al momento del collaudo.

3.2.25.2 COLLOCAMENTO IN OPERA DI MANUFATTI IN FERRO E ALLUMINIO

Le opere in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate, ecc. saranno collocate in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritti all'articolo precedente per le opere in legno. Nei casi di infissi muniti di controtelaio, quest'ultimo verrà posto in opera a murature rustiche.
Il montaggio in sito e collocamento delle opere di grossa carpenteria, dovrà essere eseguito da operai specializzati. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, tenendo opportuno conto degli effetti delle dilatazioni.

3.2.25.3 COLLOCAMENTO IN OPERA DI MANUFATTI IN MARMO O PIETRA

Tanto nel caso in cui la fornitura delle opere gli sia affidata direttamente, quanto nel caso in cui gliene sia affidata la sola posa in opera, l'appaltatore dovrà avere la massima cura per evitare durante le varie operazioni di scarico, trasporto e collocamento in sito e sino al collaudo rotture, scheggiature, graffi, danni alla lucidatura ecc. mediante opportune protezioni con materiale idoneo di spigoli, scale, pavimenti, ecc. restando egli obbligato a riparare a sue spese ogni danno riscontrato.
Per ancorare i diversi pezzi di marmo, ecc., si adoperano grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato od anche di rame, di tipo e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi che sono destinati a sostenere, e di gradimento della Direzione Lavori. Tali ancoraggi si fisseranno saldamene ai marmi o pietre entro apposite incassature e si mureranno successivamente nelle murature di sostegno con malta cementizia.

3.2.25.4 COLLOCAMENTO IN OPERA DI MANUFATTI VARI DI APPARECCHI E MATERIALI FORNITI DALLA STAZIONE APPALTANTE

Gli apparecchi, materiali ed opere varie qualsiasi, forniti dalla Stazione Appaltante saranno posti in opera a seconda delle istruzioni che l'appaltatore riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si dimostrassero necessarie.

3.2.25.4.1 ASSISTENZA AGLI IMPIANTI

Nei prezzi e compensi relativi a tutte le singole prestazioni e forniture d'appalto, oltre agli oneri ed obblighi generali descritti nei documenti di progetto, sono comprese anche tutte le prestazioni e forniture proprie di "assistenza muraria agli impianti" come d'altra parte è già stato indicato nell'apposito capitolo degli oneri a carico dell'Appaltatore descritti nel Capitolato prescrizione ed oneri generali, che a titolo puramente esemplificativo sono di seguito descritte:
• predisposizione nelle strutture di fori, passaggi e tracce, compresi i necessari rinforzi;
• manovalanza in aiuto e mezzi d'opera per scarico, accatastamento, tiro e distribuzione ai piani del materiale e delle apparecchiature;
• formazione di ponti ed armature;
• manodopera, materiali e mezzi d'opera per assistenza muraria propriamente detta quale l'esecuzione di fori, tagli, incassature e tracce nelle armature, nei solai ed in ogni altra struttura; per il fissaggio dei vari elementi, manufatti ed apparecchi in genere; per l'esecuzione di basamenti di motori, apparecchiature, macchinari, ascensore, ecc. e per la chiusura di fori e tracce e ripristini vari;
• fornitura di energia elettrica per saldatrici, trapani, prese ed attrezzi in genere, nonché per le prove preliminari degli impianti;
• la guardiania.
Inoltre, restano a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri descritti nel Capitolato Speciale d'Appalto nell'articolo dedicato agli oneri generali a carico dell'Appaltatore.

3.3 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI DI GENIO CIVILE EDILE

3.3.1 NORME GENERALI

Per quanto riguarda i lavori e provviste che sono appaltati a misura, le quantità dei suddetti saranno determinati con metodi geometrici a misura o a peso, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi unitari.
I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dai disegni di progetto, anche se dalle misure di controllo rilevate dagli incaricati dovessero risultare spessori, lunghezze e larghezze effettivamente superiori; solo nel caso che la Direzione Lavori abbia ordinato tali maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilità.
Le misure saranno prese in contraddittorio, a mano a mano che si procederà all'esecuzione dei suddetti lavori, e riportate sul libretto delle misure, che sarà firmato dagli incaricati della Direzione dei Lavori e dall'Impresa.

3.3.2 SCAVI IN GENERE

Gli scavi, sia di sbancamento che a sezione ristretta, saranno valutati in conformità al vano ordinato ed effettivamente eseguito, nell'intesa che le scarpe di allargamento eventualmente eseguite dall'Impresa in sostituzione delle sbadacchiature non verranno in alcun modo pagate, e lo scavo verrà valutato come se eseguito a pareti verticali, rilevando i profili e le sezioni prima e dopo lo scavo senza tenere conto dell'aumento di volume delle terre scavate.
Il prezzo e le valutazioni saranno applicati secondo le corrispondenti voci dell'elenco prezzi. Inoltre nel prezzo è compresa ogni spesa per la fattura e disfattura delle occorrenti sbadacchiature, per la fornitura del legname, per il degradamento e anche per l'eventuale perdita di esso, totale o parziale che sia, la sistemazione dello scavo e delle pareti di taglio,

nonché l'eventuale aggottamento ed il taglio ed accatastamento a disposizione dell'Amministrazione di piante e cespugli, anche ad alto fusto.
Il prezzo dello scavo, compensa anche l'onere per la formazione dei rilevati, entro l'area del cantiere, con il materiale di risulta.
Lo sgombero di eventuali frane e smottamenti, a qualunque causa imputabili, non verrà in alcun modo compensato o comunque riconosciuto all'Impresa, e resta inteso che i prezzi corrispondenti per gli scavi si riferiscono a materiali di qualunque natura e consistenza, asciutti o bagnati.
Se le murature di fondazione dovranno essere eseguite a scarpa, a doppia scarpa o a gradoni, la misurazione dei rispettivi scavi a sezione ristretta e degli eventuali scavi di sbancamento superiori, si farà calcolando le pareti come se eseguite a piani verticali innalzati dai punti in cui la muratura di fondazione è più larga.
Per alcuni movimenti di terra il Direttore dei Lavori può prescrivere che il calcolo del volume degli scavi e dei rinterri sia fatto col metodo dei piani quotati.
Nel caso in cui i riempimenti non potessero essere ottenuti con materiale proveniente dagli scavi, l'Impresa dovrà provvedere il materiale stesso a sue spese, senza poter avanzare per questo pretese di ulteriore compenso al di fuori di questo stabilito dall'Elenco dei prezzi.
Il riempimento di pietrame a secco a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc. sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.
Le diminuzioni di altezza dei rilevati per effetto di cedimento del sottosuolo, sono a tutto carico dell'Impresa, intendendosi compreso nel prezzo unitario il maggior onere relativo a tali cedimenti e il conseguente ricarico per portare il rilievo alla sagoma prescritta.
Il materiale risultante dagli scavi in genere e dalla costruzione dei pali e diaframmi, qualora non trovi impiego nell'arco del cantiere per la formazione di rilevati deve essere allontanato dall'Impresa a sua cura e spese e tale onere è compensato nel prezzo degli scavi e nella costruzione dei pali e dei diaframmi.

3.3.3 MURATURE IN GENERE

Tutte le murature, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo le categorie, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiori a mq 2.00.
Le piattabande di qualsiasi luce e dimensione o in conglomerato cementizio armato o in cotto armato, saranno sempre valutate con il prezzo corrispondente al tipo di murature eseguito, compresa l'armatura in ferro.
Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguanci, spigoli, incassature per imposte di archi, piattabande e formazioni di feritoie regolari, per scolo di acqua o ventilazione.
Saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più, anche quelle seguite ad andamento planimetrico curvilineo.
Le murature di mattoni ad una testa od in foglio, si misureranno a metro cubo, al rustico deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiore a mq 2.00, intendendo nel prezzo compensata la formazione di spalle e piattabande.

3.3.4 PARAMENTI A FACCIA VISTA

I prezzi stabiliti in tariffa per la lavorazione delle facce viste che debbono essere pagate separatamente dalle murature, comprendono non solo il compenso per la lavorazione delle facce viste dei piani di posa e di combaciamento, ma anche quello per l'eventuale maggiore costo del materiale di rivestimento, qualora questo fosse previsto di qualità e provenienza diversa da quello del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna.
La misurazione dei paramenti di faccia vista verrà effettuata per la loro superficie effettiva.

3.3.5 PAVIMENTI

I pavimenti di qualunque genere saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono la fornitura dei materiali ed ogni lavorazione per dare i pavimenti stessi completi e rifiniti. In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono comprese le spese di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità dei lavori per tali ripristini.
Si precisa che il battiscopa quando è dello stesso tipo del pavimento e ad esso non corrisponde un preciso articolo di elenco prezzi viene pagato a metro quadrato con il rispettivo prezzo del pavimento.

3.3.6 RIVESTIMENTO DI PARETE

I rivestimenti in piastrelle o in p.v.c. verranno misurati per la superficie effettiva, qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo a metro quadrato sono compresi tutti i pezzi speciali di raccordo, sgusce, angoli, ecc.

3.3.6.1 TINTEGGIATURE, COLORITURE E VERNICIATURE

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere, s'intende anche compensato ogni mezzo d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc. Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

3.3.7 SERRAMENTI METALLICI

I serramenti in ferro ed in leghe leggere saranno liquidati a superficie o a peso, con i relativi prezzi di elenco. Per le serrande avvolgibili, cancelli riducibili e serrande a maglia o estensibili il prezzo a metro quadrato in luce del foro compensa anche la posa del cassone di custodia, delle guide e degli organi di manovra.

3.3.8 LAVORI E SERRAMENTI IN LEGNO

Nella valutazione dei legnami non si terrà conto dei maschi e dei nodi per le congiunzioni dei diversi pezzi e parimenti non si dedurranno le relative mancanze od intagli. Nei prezzi riguardanti la lavorazione e posa in opera dei legnami, è compreso ogni compenso per la provvista di tutta la chioderia, staffe, bulloni, chiavette, ecc. per l'applicazione della ferramenta a norma dei tipi e delle prescrizioni per gli sprechi occorrenti a dare ai legnami le dimensioni e forme prescritte, per l'esecuzione delle giunzioni e degli innesti di qualunque specie, per palchi di servizio, catene, cordami, malta, cemento, meccanismi e simili, e qualunque altro mezzo provvisionale e di mano d'opera per l'innalzamento, trasporto e posa in opera.
Tutti gli infissi si misureranno su una sola faccia, sul perimetro esterno a vista, sia esso del telaio o della cassa, comprese le eventuali fasce e le cornicette e coprifili, con una misura minima di mq 1.00. Per gli infissi esterni si misurerà la superficie a vista dall'interno.
Nei prezzi dei serramenti sono sempre compresi le cassemorte e i coprifili per tutte le parti in legno a contatto con le murature
Nei prezzi sono compresi pure gli oneri per consegnare i serramenti perfettamente coloriti e verniciati, con i vetri puliti.
Tutti gli infissi si intendono sempre provvisti completi di apparecchi di sostegno e di chiusura, di condotte e piastrine a muro, pomoli, maniglie ed ogni altro accessorio per il loro buon funzionamento, ed ultimati con una mano di mordente, quando non sia altrimenti previsto.
Essi dovranno inoltre corrispondere, in ogni particolare, ai campioni approvati dalla Direzione Lavori. I prezzi elencati comprendono la fornitura a piè d'opera, l'onere dello scarico e

distribuzione ai singoli vani di destinazione, la posa in opera, sempre quando non sia pagata a parte, la manutenzione per garantire il perfetto e regolare funzionamento sino al collaudo finale.

3.3.9 LAVORI IN METALLO.

La determinazione dei pesi effettivi delle ossature viene effettuato mediante pesatura diretta, in presenza di incaricati dalle parti, su bilici approvati dalla Committente.
Se, inoltre, l'appaltatore della fornitura e quello del montaggio in opera saranno distinti, il Committente si riserva di addebitare al primo il maggior prezzo che il secondo potrebbe pretendere per il montaggio, a cagione dell'eccedenza di peso oltre la tolleranza ammessa.
La tolleranza in meno è concessa in quanto siano rispettate le norme sulla resistenza dei materiali e sul grado di sicurezza degli stessi.
E' inteso che la vernice o la zincatura a caldo destinata a ricoprire le strutture, già applicata all'atto della pesatura delle membrature, è compresa e compensata nei prezzi assegnati alle strutture medesime.
Le valutazioni comprendono i seguenti oneri, salvo prescrizioni contrarie:
• l'elaborazione dei disegni esecutivi, computi metrici, ecc.;
• la fornitura, lavorazione, trasporto in cantiere, carico, scarico, il montaggio in opera e la verniciatura o la zincatura di tutti i materiali che sono necessari per la costruzione completamente ultimata in ogni sua parte, in conformità del progetto relativo e secondo i principi e le regole della buona costruzione;
• la manutenzione delle opere eseguite fino all'effettuazione del collaudo;
• la provvista, trasporto, carico, scarico e la posa in opera, la manutenzione in efficiente stato di servizio e la rimozione, ad opera ultimata, delle armature, ponti di servizio, attrezzature e mezzi d'opera necessari e sufficienti per il compimento delle opere appaltate.

3.3.10 CANALI DI GRONDA, CONVERSE E TUBI PER PLUVIALI

I canali di gronda ed i tubi per pluviali in lamiera saranno misurati a metro lineare o metro quadro in opera, senza cioè tenere conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura e posa in opera di staffe e cravatte di ferro. I prezzi dei canali di gronda e dei tubi in lamiera di ferro zincato comprendono altresì la verniciatura con due mani di vernice, biacca e colori fini, previa raschiatura, pulitura e decapaggio, con i colori che indicherà la Direzione Lavori.

3.3.11 TUBAZIONI IN GENERE

I tubi di ghisa e quelli di acciaio saranno valutati a peso o a metro lineare in rapporto al tipo approvato dalla Direzione Lavori; il prezzo di tariffa per le tubazioni di ghisa ed in acciaio comprende, oltre la fornitura del materiale, compresi i prezzi speciali e la relativa posa in opera, anche la fornitura delle staffe della sezione necessaria, di qualsiasi forma e lunghezza occorrente per fissare i singoli pezzi e così pure tutte le opere murarie per fissare le staffe e per le prove a tenuta dei giunti.
Nella valutazione del peso si terrà calcolo di quello della sola tubazione, escluso il peso delle staffe, per le quali nulla verrà corrisposto all'appaltatore, intendendosi il tutto compensato con il prezzo della ghisa e dell'acciaio. Il prezzo di tariffa delle tubazioni in ghisa od in acciaio vale anche nel caso che i tubi debbano venire inclusi nei getti delle strutture in calcestruzzo, con ogni onere relativo al loro provvisorio fissaggio nelle casseforme.
La valutazione delle altre tubazioni in genere, sia in opera, che in semplice somministrazione, sarà fatta a metro lineare, misurando sull'asse della tubazione senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi. I pezzi speciali saranno ragguagliabili al metro lineare delle tubazioni del corrispondente diametro, nel seguente modo: curve, gomiti e riduzioni ml 2.00. Il loro prezzo s'intende per tubazione completa in ogni parte; esso è comprensivo degli oneri

derivanti dall'esecuzione di tutte le opere murarie occorrenti, della fornitura e posa in opera di mensole di ferro e grappe di sostegno di qualsiasi lunghezza.
Per i tubi in cemento il prezzo si intende per tubazione completa dei pezzi speciali, posta in opera e compreso l'eventuale sottofondo di calcestruzzo.
Per le tubazioni in p.v.c. e in polietilene ad alta densità e grès valgono le stesse norme di misurazione.

3.3.12 VETRI, CRISTALLI E SIMILI

Per la misura dei vetri e cristalli resta convenuto che essa va eseguita sulla sola superficie reale. Si ritengono già compensati nel prezzo indicato in elenco, il mastice, le punte per il fissaggio dei vetri e le eventuali guarnizioni in gomma prescritte per i telai in ferro.

3.3.13 NOLEGGI

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio, debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'appaltatore, la manutenzione degli attrezzi e delle macchine, perché siano sempre in buono stato di servizio. Nei prezzi di noleggio delle moto-pompe, oltre la pompa, sono compresi il motore, la linea per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore.
Nel prezzo di noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a pié d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento di detti meccanismi. Per il noleggio verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni altro compenso per qualsiasi altra causa e perditempo.

4 OPERE A VERDE

4.1 PRESCRIZIONI GENERALI

4.1.1 CONSERVAZIONE E RECUPERO DELLE PIANTE ESISTENTI NELLA ZONA

Particolare attenzione dovrà essere riposta alla conservazione e alla cura delle eventuali piante esistenti sull'area della sistemazioni.
Tutta la vegetazione esistente indicata per la sua conservazione dovrà essere protetta con recinzioni e barriere, provvisorie ma solide, da urti e rotture alla corteccia, dall'eccessivo calpestio, dal traffico e dal parcheggio di autoveicoli.
Dovrà essere usata la massima cautela ogni volta che si lavora nei pressi delle piante esistenti per non arrecare danni alle radici e inutili tagli o rotture ai rami; particolare cura dovrà essere anche posta per non soffocare gli alberi a causa dell'interramento del colletto con materiale da costruzione o materiale di scavo. Tutte le radici che a causa dei lavori rimangono esposte all'aria devono, per impedirne l'essiccamento, essere temporaneamente ricoperte con adatto materiale (juta, stuoie, etc.) bagnato e mantenuto tale fino al reinterro, operazione questa alla quale l'Appaltatore è tenuto a provvedere il più breve tempo possibile.
Le opere a verde prevedono anche la copertura della piastra sanitario con un giardino pensile trattato a verde estensivo, prato all'inglese davanti agli ingressi a nord e a sud, terrapieni fortemente inclinati lungo via Vannucci e corso Mentana (con conseguente tecnologia di terra rinforzata), oltre alla piantumazione di specie dettagliate di alberi e arbusti (vedi progetto del paesaggio).

4.1.2 APPROVVIGIONAMENTO DI ACQUA

Prima di mettere a dimora gli alberi o gli arbusti, è necessario accertarsi della qualità dell'acqua fornita e della esistenza di adeguate fonti alternative (stazioni di trattamento e depurazione, bacini di raccolta o corsi d'acque naturali, ecc.) da cui, in caso di necessità e in caso di leggi restrittive nei periodi di siccità, attingere, provvedendo a trasportare l'acqua necessaria all'innaffiamento tramite autocisterne o altri mezzi sul luogo delle sistemazioni.

4.1.3 PULIZIA DELL'AREA DI CANTIERE

Mano a mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, tutti i materiali di risulta (frammenti di pietre e mattoni, residui di lavorazione, spezzoni di filo metallico, di cordame e di canapa, contenitori e secchi vuoti, etc.) e gli utensili inutilizzati dovranno essere quotidianamente rimossi per mantenere in ordine il luogo in cui si opera.
I materiali di risulta allontanati dal cantiere dovranno essere portati alla discarica pubblica o su aree predisposte dall'Appaltatore a sua cura e spese.
Alla fine dei lavori tutte le aree pavimentate e gli altri manufatti che sia-no stati imbrattati di terra o altro dovranno essere accuratamente puliti.

4.1.4 GARANZIA DI ATTECCHIMENTO

L'attecchimento si intende avvenuto quando, al termine di 150 giorni dopo la prima vegetazione dell'anno successivo all'impianto, le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo.
Nel caso in cui per alcuni esemplari si rendessero necessarie diverse sostituzioni , dopo gli accertamenti del caso atti ad eliminare le cause della moria, dovrà essere eseguita la sostituzione.

4.2 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

4.2.1 MATERIALI: NORME GENERALI

Tutto il materiale edile, impiantistico, agrario (es. terra di coltivo, concimi, torba, ecc.) e il materiale vegetale (es. alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per la realizzazione delle opere previste dal progetto, deve essere delle migliori qualità, senza. S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dall'Appaltatore purché, a giudizio insindacabile della D.L., i materiali siano riconosciuti accettabili.
L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: la D.L. 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' Appaltatore, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti specificati nel presente Disciplinare descrittivo e prestazionale e dalle norme vigenti. In ogni caso l'Appaltatore, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla D.L., resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

4.2.2 MATERIALE AGRARIO

Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori agrari e forestali di, 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.

4.2.3 TERRA DI COLTIVO

La terra di coltivo dovrà essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante. Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, il terreno in sito dovrà essere analizzato per stabilire se sia adatto alla piantagione o se, al contrario, risulti necessario (e in che misura) apportare nuova terra vegetale.
I campioni per le analisi del terreno in sito dovranno essere prelevati in modo che siano rappresentativi di tutte le parti del suolo soggette alla sistemazione, curando che il prelievo avvenga tenendo conto non solo delle aree manifestamente omogenee (per giacitura, per esposizione, per colorazione, ecc.) ma anche delle specie vegetali che in quei luoghi dovranno essere collocate a dimora o trapiantate, e in riferimento alla costituzione dei tappeti erbosi.
A seconda dell'estensione dell'intervento, dovrà essere prelevato un campione per ogni zona omogenea.
La terra di coltivo riportata deve essere chimicamente neutra (cioè presentare un indice pH compreso tra 6,5 e 7), contenere nella giusta proporzione tutti gli elementi minerali indispensabili alla vita delle piante nonché una sufficiente quantità di microrganismi e di sostanza organica (> 1,5% in peso secco), deve essere esente da Sali nocivi e da sostanze inquinanti e deve rientrare per composizione e granulometria media nella categoria della "terra fine" in quanto miscuglio ben bilanciato e sciolto di argilla, limo e sabbia (terreno di "medio impasto"). Non è ammessa la presenza di pietre, rami, radici o qualunque altro materiale dannoso per la crescita delle piante e che può ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera.

4.2.4 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 vogliono mettere a dimora.
Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto.
I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa.

4.2.5 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 dalla D.L.

4.2.6 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.

4.2.7 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, quali, rispettivamente: ciottoli e altri materiali lapidei frantumati, corteccia di conifere, cippatura di ramaglia, scaglie di pigna, ecc.; argilla espansa, film in materiale plastico (PE, ecc), teli in materiale tessuto non tessuto, ecc.
Il pacciame di origine vegetale dovrà essere esente da parassiti, patogeni di varia natura, semi di piante estranee, non fermentato e proveniente da piante sane.

4.2.8 TORBA

Salvo altre precise richieste, per le esigenze della sistemazione, l'Appaltatore dovrà fornire torba della migliore qualità del tipo "biondo" (colore marrone chiaro-giallastro), acida, poco decomposta, formata in prevalenza di Sphagnum o di Eriophorum, e confezionata in balle compresse e sigillate di circa mc. 0,16.

4.2.9 FITOFARMACI

I fitofarmaci da usare (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, coadiuvanti, acaricidi, ecc.) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione.

4.2.10 PALI DI SOSTEGNO, ANCORAGGI E ALBERATURE

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, l'Appaltatore dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni degli alberi e degli arbusti da ancorare.
L'ancoraggio delle piante avviene mediante strutture di sostegno realizzate con:
pali tutori in posizione verticale
pali tutori in posizione obliqua
pali tutori a castello con due, tre o quattro pali
cavetti (corde) di acciaio
I tutori dovranno essere di legno, diritti, scortecciati, appuntiti dalla parte della estremità di maggiore diametro e devono durare almeno due periodi vegetativi. Si potrà fare uso di pali di legno industrialmente preimpregnati di sostanze anti putrescenza.
Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori.
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.) 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.
In alternativa ai sistemi di ancoraggio tradizionali può essere previsto l'impiego di sistemi di fissaggio a scomparsa, ovvero di sistemi che prevedano il bloccaggio della sola zolla delle specie arboree o arbustive messe a dimora.
Indipendentemente dai materiali con cui sono realizzati, tali sistemi non devono essere a diretto contatto con nessuna parte dell'albero o dell'arbusto da tutorare e devono risultare totalmente invisibili dall'esterno.

4.2.11 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, inoltre deve provenire da depositi o bacini di raccolta, per permettere una adeguata ossigenazione. Nel caso di acqua proveniente dalla rete pubblica, questa dovrà essere lasciata decantare per almeno h 24 per permettere l'allontanamento del cloro. La temperatura dell'acqua non dovrà essere inferiore ai ¾ della temperatura esterna dell'aria e comunque non inferiore a 15°C.

4.2.12 MATERIALI VEGETALE

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, erbacee, sementi, ecc.) necessario all'esecuzione dei lavori.
Le caratteristiche richieste per tale materiale vegetale, di seguito riportate, tengono conto anche di quantodefinito dallo standard qualitativo adottato dalle normative Europee in materia.
Le piante dovranno essere esenti da residui di fitofarmaci, 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.
Le piante 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, nome commerciale per le cultivar) del gruppo a cui si riferiscono, base al "Codice internazionale di nomenclatura botanica per piante coltivate" (Codice orticolo 1969). Dove richiesto dalle normative vigenti il materiale vegetale dovrà essere accompagnato dal "passaporto per le piante".

4.2.12.1 ALBERI

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e della età al momento della loro messa a dimora.
Gli alberi dovranno essere stati specificamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. alberate stradali, filari, esemplari isolati o gruppi, ecc.).
In particolare gli alberi ad alto fusto di latifoglie e conifere, non a portamento piramidale, dovranno avere il tronco nudo, dritto, senza ramificazioni fino all'altezza di impalcatura richiesta, le piante a portamento piramidale possono essere ramificate fino dalla base, con asse principale unico e rettilineo. Il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, ferite, grosse cicatrici conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature e ustioni da sole, capitozzature, monconi di rami tagliati male, cause meccaniche in genere, devono essere esenti da attacchi (in corso o passati) di insetti, di funghi o virus.
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.
Per le latifoglie non dovranno essere presenti rami verticillati cioè più rami che si dipartono dal tronco al medesimo livello.
La chioma dovrà sempre presentare l'apice di accrescimento principale (freccia) con gemma apicale sana e vitale e quindi assenza di doppie cime o rami codominanti, escluse le varietà globose, pendule o innestate alla corona (particolarmente per le pinate a ramificazione monopodiale).
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 2 centimetri.

Gli alberi dovranno essere normalmente forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche.
In mancanza di specifiche legate ad esigenze particolari di progetto, l'altezza del pane di terra non deve essere inferiore ai 2/3 della misura del diametro del pane stesso.
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 contenitore, cioè quelle piante che abbiano passato in vaso almeno una stagione di crescita e il cui apparato radicale abbia colonizzato il 70% del terreno in esso contenuto, dovranno essere state
adeguatamente rinvasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso (spiralizzazione).
Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, ecc.),rinforzato se le piante superano i m. 5 di altezza, con rete metallica degradabile, oppure realizzato con pellicola plastica porosa o altri materiali equivalenti.
Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto 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 sottomisure 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 alberature stradali i primi rami dovranno essere impalcati sul fusto ad una altezza minima di : 220 cm. per piante fino a cm. 25 di circonferenza 250 cm. per piante oltre cm. 25 di circonferenza.
Le piante devono aver subito i necessari trapianti o rizzollature in vivaio (l'ultimo da non più di due anni) secondo il seguente prospetto:
- Specie a foglia caduca
fino alla circonferenza di cm. 12-15 almeno un trapianto
fino alla circonferenza di cm. 20-25 almeno due trapianti
fino alla circonferenza di cm. 30-35 almeno tre trapianti
- Specie sempreverdi
fino all'altezza di m. 2-2,5 almeno un trapianto
fino all'altezza di m. 3-3,5 almeno due trapianti
fino all'altezza di m. 5 almeno tre trapianti.

4.2.12.2 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, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.
Anche per arbusti e cespugli l'altezza totale, verrà rilevata analogamente a quella degli alberi. Il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza.
Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche .

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 comma a proposito degli alberi.

4.2.12.3 PIANTE ESEMPLARI

Per piante esemplari si intendono alberi, arbusti e cespugli di grandi dimensioni nell'ambito della propria specie con particolare valore ornamentale per forma e portamento. Devono quindi essere soggetti cresciuti e sviluppati in modo isolato in terreni a loro confacenti per natura e composizione.
Queste piante dovranno essere state preparate per la messa a dimora. Le piante esemplari sono riportate a parte in Elenco prezzi distinguendole dalle altre della stessa specie e varietà, e devono essere scelte singolarmente in vivaio dalla D. L.
Queste piante dovranno essere state preparate in vivaio con un numero maggiore di trapianti rispetto allo standard.

4.2.12.4 PIANTE TAPPEZZANTI

Le piante tappezzanti dovranno avere portamento basso e/o strisciante (portamento proprio della specie) 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.

4.2.12.5 SEMENTI

L' Appaltatore 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 dell'E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette) 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 diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali richieste negli elaborati di progetto.
Qualora il miscuglio richiesto non fosse disponibile in commercio, dovrà essere preparato in presenza della D.L.
Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi e privi di umidità.

4.3 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

4.3.1 PULIZIA GENERALE DEL TERRENO

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, devono essere eseguiti i preliminari lavori di pulitura del terreno.

4.3.2 LAVORAZIONI PRELIMINARI

Prima di procedere alla lavorazione del terreno, è necessario provvedere, come da progetto, all'abbattimento delle piante da non conservare, al decespugliamento e alla eliminazione delle specie infestanti.

4.3.3 LAVORAZIONE DEL SUOLO

Dove le condizioni del terreno lo richiedano dovrà essere eseguita lavorazione fino alla profondità necessaria preferibilmente eseguita con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto.

4.3.4 CORREZIONE, AMMENDAMENTO E CONCIMAZIONE DI FONDO DEL TERRENO

La concimazione organica e/o chimica dovrà essere rapportata ai risultati delle analisi dei terreni ed alle particolari necessità delle singole specie da mettere a dimora.
Oltre alla concimazione di fondo, l'aggiudicatario dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura, impiegando concimi idonei per quanto attiene solubilità e pronta assimilazione degli elementi.

Nel caso di impianto di nuovi alberi la concimazione di fondo può essere sostituita dall'impiego di prodotti a base di micorrize (funghi simbionti dei vegetali superiori) eventualmente associati a specifici biostimolanti.

Nel caso di sostituzione di alberi esistenti e in terreni ricchi di elementi nutritivi e di sostanza organica, le micorrizze favoriscono l'assorbimento di tali elementi.

L'impiego di prodotti a base di micorrize rappresenta poi l'unico intervento possibile nel caso di reimpianto di alberi in terreni in cui sia accertata o si sospetti la presenza di patogeni fungini agenti a livello degli apparati radicali.

Il trattamento con prodotti a base di micorrize può essere effettuato dalla primavera all'autunno, evitando periodi eccessivamente siccitosi e con temperature massime superiori ai 26 – 28 °C.

La modalità di distribuzione deve essere valutata caso per caso e deve comunque interessare solo gli strati superficiali di terreno normalmente esplorati dalle radici assorbenti (15 – 25 cm di profondità).
I trattamenti con fitofarmaci, infine, dovranno essere comunque autorizzati ed eseguiti da personale abilitato secondo le norme vigenti 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.

4.3.5 IMPIANTI

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.
Sono invece da rimandare a livellazione del terreno avvenuta, la posa in opera degli irrigatori e, a piantagione ultimata, la collocazione e l'orientamento degli apparecchi di illuminazione.

4.3.6 TRACCIAMENTO E PICCHETTATURE

Al termine delle lavorazioni del terreno, le aree di impianto dovranno essere picchettate, sulla base del progetto e delle indicazioni della D.L., segnando accuratamente la posizione dove andranno messe a dimora i singoli alberi e arbusti isolati e il perimetro delle piantagioni omogenee, macchie di arbusti, erbacee, prati, l'allineamento e lo sviluppo delle siepi.
Ogni picchetto dovrà essere numerato, con associazione degli esemplari ai picchetti, ed essere riferito a punti inamovibili per poterne ricostruire la posizione in caso di danneggiamento o manomissione. I capisaldi, i picchetti o le livellette danneggiate o rimosse dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e a spesa dell'appaltatore.
La tolleranza consentita per la messa a dimora di alberi o arbusti isolati o a piccoli gruppi è di 20 - 30 cm, rispetto alla posizione riportata in progetto e di 10 – 15 cm per le piante messe in filare o in piantumazioni con sesto regolare.
La tolleranza ammessa nella picchettatura di aree arbustive, boscate o superfici a prato, rispetto alle indicazioni progettuali è del 5% fino ad aree di 100 m^2 e del 2% su superfici maggiori.

4.3.7 PREPARAZIONE DEI FOSSI O PIAZZOLE

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.
Indicativamente si forniscono le seguenti dimensioni:
buca per piante arboree di prima e seconda grandezza ed esemplari cm 200x200x150;
buca per piante arboree di terza grandezza cm 150x150x150;
trincea per arbusti e cespugli sulla scorta degli elaborati di progetto; profondità cm 80;
trincea per rampicanti e piante tappezzanti sulla scorta degli elaborati di progetto; profondità cm 30
trincea per piante erbacee perenni sulla scorta degli elaborati di progetto; profondità cm 30.
Per le buche e i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, l'Appaltatore è tenuto ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per contenere al minimo i danni al prato circostante, recuperando lo strato superficiale di terreno per il riempimento delle buche stesse, in accordo con la D. L.

4.3.8 MESSA A DIMORA DI ALBERI ARBUSTI E CESPUGLI

Alcuni giorni prima della piantagione, bisognerà procedere, al riempimento parziale delle buche già predisposte, lasciando libero soltanto lo spazio per la zolla e le radici, in modo che le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle necessità delle radici e comunque non inferiore a cm. 15.
La messa a dimora degli alberi, degli arbusti e dei cespugli dovrà avvenire in relazione alle quote fissate, avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto né risultino, una volta assestatosi il terreno, interrate oltre il livello del colletto.
L'imballo della zolla costituito da materiale degradabile, dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche e il materiale di imballo in eccesso ciò previa autorizzazione specifica da parte della D.L. che potrà a suo insindacabile giudizio, anche alternativamente richiederne la rimozione.
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.
Le piante dovranno essere collocate con lo stesso orientamento che avevano in vivaio 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.
Prima di provvedere all'ancoraggio definitivo delle piante sarà necessario accertarsi che il terreno di riempimento delle buche risulti debitamente assestato per evitare che le piante risultino sospese alle armature in legno e si formino cavità al di sotto degli apparati radicali.
L'Appaltatore provvederà 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 palo tutore dovrà essere infisso saldamente nel terreno a buca aperta e prima dell'immissione nella buca della pianta da sostenere.
Nel caso di impiego di sistemi di ancoraggio a scomparsa, deve essere previsto almeno un controllo del loro grado di tensionamento dopo la prima pioggia abbondante successiva alla messa a dimora della pianta.
Qualora previsto dal progetto l'Appaltatore è tenuta a collocare attorno al pane di terra, a livello della massima circonferenza, un tubo drenante in PVC di diametro cm. 10 corrugato e forato lateralmente.
Una estremità del tubo dovrà fuoriuscire dal terreno per consentire le operazioni di irrigazione periodica.
Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione, sia quello definitivo, potrà essere effettuato, a seconda delle necessità, con terra di coltivo semplice oppure miscelata con torba.
A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua necessaria per favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla.

4.3.8.1 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.
Le piante a foglia caduca fornite in contenitore, potranno essere messe a dimora in qualsiasi periodo dell'anno, esclusi i mesi di piena estate.

4.3.8.2 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 le conifere non devono essere potate; saranno perciò eliminati, 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.

4.3.9 MESSA A DIMORA DELLE PIANTE TAPPEZZANTI, DELLE ERBACEE E DEI RAMPICANTI

La messa a dimora di queste piante è identica per ognuna delle diverse tipologie sopraindicate e deve essere effettuata in buche adeguate al diametro dei contenitori delle singole piante, previa lavorazione del terreno.
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 previa autorizzazione della D.L.

In ogni caso le buche dovranno essere poi colmate con terra di coltivo mista a fertilizzanti (concordato con la D.L.) e ben pressata intorno alle piante.

4.3.10 FORMAZIONE DEI PRATI

La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolar modo di quelle arboree e arbustive) previste in progetto e dopo la esecuzione degli impianti tecnici delle eventuali opere murarie, delle attrezzature e degli arredi.
Tutte le aree da seminare o piantare a prato non dovranno essere sistemate fino a che non sia stato installato o reso operante un adeguato sistema di irrigazione, oppure siano stati approntati materiali e metodi per l'innaffiamento manuale.
I vari tipi di prato dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, con presenza di erbe infestanti e sassi non superiore ai limiti di tolleranza consentiti dal progetto, esenti da malattie, chiarie ed avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause.

4.3.10.1 SEMINA DEI TAPPETI ERBOSI

Dopo la preparazione del terreno, l'area sarà, su indicazione della D.L., seminata e rullata a terreno asciutto.
Qualora la morfologia del terreno lo consenta, è preferibile che le operazioni di semina vengano effettuate mediante speciale seminatrice munita di rullo a griglia, al fine di ottenere l'uniforme spargimento del seme e dei concimi minerali complessi. In caso contrario, la semina, eseguita a spaglio, deve effettuarsi sempre in giornate senza vento.
La copertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano e con erpice a sacco o tramite specifiche attrezzature meccaniche. L'operazione dovrà essere eventualmente ripetuta dopo il secondo sfalcio.
Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno deve essere immediatamente bagnato fino a che il suolo non risulti imbevuto di acqua fino alla profondità di almeno cm. 5. Per impedire che l'acqua possa asportare semi o terriccio, l'irrigazione dei prati appena formati deve essere realizzata per mezzo di irrigatori provvisti di nebulizzatori. La superficie dovrà essere opportunamente delimitato per evitarne il calpestio nelle fasi iniziali di sviluppo delle specie.

4.3.11 PROTEZIONE DELLE PIANTE MESSE A DIMORA

Nelle aree dove potrebbero verificarsi danni causati da animali domestici o selvatici oppure dal transito di persone o automezzi, l'Appaltatore dovrà proteggere, singolarmente o in gruppi, le piante messe a dimora con opportuni ripari (es. reti metalliche, protezioni in ferro o in legno, griglie, ecc.).
Se previsto dal progetto, le piante dovranno essere protette da eventuali stress idrici e dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di pacciame (cippatura di ramaglia e di corteccia di conifere, biodischi, vermiculite, scaglie di pigna, ecc.).
Qualora si preveda l'uso di decespugliatore all'interno dell'area di rispetto di un esemplare arboreo per il controllo della vegetazione erbacea spontanea sviluppatasi successivamente all'impianto, si deve adottare un idoneo sistema di protezione del colletto. Tale sistema dovrà a sua volta essere provvisto di adeguati meccanismi che consentano il corretto incremento diametrale del fusto. Nel caso di impianti irrigui permanenti il sistema di protezione del colletto deve essere tale da consentire la libera circolazione dell'aria al suo interno.

4.4 MANUTENZIONE DELLE OPERE

4.4.1 MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE PER IL PERIODO DI GARANZIA

La manutenzione che l'Appaltatore è tenuta ad effettuare durante il periodo di concordata garanzia dovrà riguardare anche le eventuali piante preesistenti e comprendere le seguenti operazioni:
irrigazioni
ripristino conche e rincalzo delle alberature
falciature, diserbi e sarchiature delle alberature
concimazioni
potature
eliminazione e sostituzione delle piante morte
rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi
difesa dalla vegetazione infestante
sistemazione dei danni causati da erosione
ripristino della verticalità delle piante
controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere
controllo, risistemazione e riparazione dei pali di sostegno, degli ancoraggi e delle legature.
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 per tutto il periodo concordato.
Ogni nuova piantagione dovrà essere curata con particolare attenzione fino a quando non sarà dichiarato dalla D.L. che le piante, superato 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., è soggetta alle norme contemplate nei capitolati speciali di settore.

4.4.1.1 IRRIGAZIONI

L'appaltatore è tenuto ad irrigare tutte le piante messe a dimora incluso i tappeti erbosi irrigui, per tutto il periodo di manutenzione. Le irrigazioni dovranno essere ripetute, tempestive con quantità e frequenza, in relazione al clima, all'andamento stagionale, al tipo di terreno e di piante. Le piante sempreverdi dovranno essere irrigate anche nei periodi più siccitosi dell'inverno, evitando le giornate di gelo.
Le distribuzioni di acqua andranno programmate nelle ore notturne per evitare stress termici alle piante, riducendo l'evapotraspirazione, inoltre il prelievo dall'acquedotto non comporterà competizioni, per quanto riguarda le portate e le pressioni, con le utenze domestiche in caso di uso di acqua potabile o delle industrie se si utilizza l'acqua industriale (sempre consigliata quest'ultima soluzione).
Nell'ipotesi di utilizzo di acqua potabile per l'irrigazione, l'Appaltatore deve rispettare le eventuali ordinanze di restrizioni idriche, per l'uso non potabile dell'acqua, emanate dal Comune in cui si viene a trovare l'area di intervento.
Per la sopravivenza dei nuovi impianti (escluso i prati irrigui) l'Appaltatore dovrà approvvigionarsi di acqua non proveniente dalle pubbliche condotte purché la medesima rispetti le caratteristiche prescritte.
L'appaltatore dovrà redigere un piano di irrigazione approvato dalla D.L.. Nel caso sia presente un impianto irriguo, l'appaltatore è tenuto al controllo e alla sua manutenzione e all'occorrenza essere pronto per intervenire manualmente.
Nel periodo invernale, dopo aver chiuso le condotte principali, occorre aprire per ¼ il solenoide delle elettrovalvole e svitare l'eventuale valvola di spurgo per impedire la formazione di ghiaccio all'interno della stessa elettrovalvola. Inoltre si prescrive lo svuotamento di tutte le condutture durante il periodo invernale.

Alla riapertura dell'impianto, per quanto riguarda gli irrigatori a pioggia, questi dovranno essere controllati facendone la pulizia, verificandone la gittata ed angolo di funzionamento. Si dovrà fare in modo che i getti si sovrappongano e che coprano tutta l'area a prato da irrigare. Si dovrà evitare di bagnare gli edifici, le infrastrutture ma anche i tronchi degli alberi come anche la chioma degli stessi e gli arbusti. Non dovranno essere bagnate in chioma le erbacee perenni e le fioriture.
Dove sono presenti unità di controllo a batteria, all'inizio di ogni stagione irrigua le batterie andranno sostituite. Durante tutto il periodo di irrigazione le centraline elettroniche andranno programmate in base alle condizioni atmosferiche e alle esigenze di ogni gruppo di piante.
Conche: le conche di irrigazione, realizzate durante l'impianto, se necessario devono essere ripristinate oppure si procederà al rincalzo delle piante in base a quanto disposto dalla D.L.

4.4.1.2 RIPRISTINO DI CONCHE E RINCALZO

Le conche di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto delle alberature devono essere, se necessario, ripristinate.
A seconda dell'andamento stagionale, delle zone climatiche e delle caratteristiche di specie, l'Appaltatore provvederà alla chiusura delle conche e al rincalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche.

4.4.1.3 FALCIATURE, DISERBI E SARCHIATURE

Oltre alle cure colturali normalmente richieste, l'Appaltatore dovrà provvedere, durante lo sviluppo delle specie prative e quando necessario, alle varie falciature del tappeto erboso.
L'erba tagliata dovrà essere immediatamente rimossa salvo diverse disposizioni della D.L. 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 lavorazioni periodiche.

4.4.1.4 CONCIMAZIONI

Le concimazioni devono essere effettuate nel numero e nelle quantità stabilite dal piano di concimazione.

4.4.1.5 POTATURE

Le potature di formazione e di rimonda devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche ed esigenze delle singole specie.
Il materiale vegetale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso e depositato.

4.4.1.6 ELIMINAZIONE E 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.

4.4.1.7 RINNOVO DELLE PARTI DIFETTOSE DEI TAPPETI ERBOSI

Epoca e condizioni climatiche permettendo, l'Appaltatore dovrà riseminare o reimpiantare 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 D.L.

4.4.1.8 RIPRISTINO DELLE VERTICALITÀ DELLE PIANTE

L'Appaltatore è tenuto al ripristino della verticalità e degli ancoraggi delle piante qualora se ne riconosca la necessità.

4.4.1.9 CONTROLLO DEI PARASSITI E DELLE FITOTERAPIE IN GENERE

E' competenza dell'Appaltatore 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.
Gli interventi dovranno essere preventivamente concordati con la D.L. ed essere liquidati secondo quanto previsto dall'Elenco prezzi.

4.4.1.10 CONTROLLO, RISISTEMAZIONE E RIPARAZIONE DEI PALI DI SOSTEGNO, DEGLI ANCORAGGI E DELLE LEGATURE

L'Appaltatore è tenuto a ripristinare gli ancoraggi delle piante qualora ve ne sia la necessità.
E' inoltre competenza dell'Appaltatore controllare periodicamente le legature per prevenire ferite al fusto, e rimuoverle almeno una volta, all'anno, rifacendo la legatura in posizione diversa dal precedente punto di contatto con la pianta.

4.5 IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

4.5.1 PROGRAMMATORE ELETTRONICO PER IRRIGAZIONE

Programmatore elettronico per irrigazione con possibilita' di comandare fino a 12 stazioni, tensione di alimentazione 220 V ed uscita 24 V; batterie al Ni-Cd per il mantenimento fino a 24 ore delle memorie; programma indipendente per ogni stazione, tempo di irrigazione variabile a 2 a 60 1' cicli regolabili su 8 gg.
Il tutto racchiuso in custodia metallica con coperchio di chisura e chiave. Tasti ed orologi programmatori.

4.5.2 ELETTROVALVOLE DI IRRIGAZIONE

Le elettrovalvole di irrigazione saranno del tipo in linea con corpo in materiale plastico trattato. Esse saranno complete di membrana in nylon rinforzato e dovranno offrire la possibilità di controllo manuale, l'apertura e la chiusura lenta.

4.5.3 TUBO GOCCIOLANTE

L'irrigazione dei superfici destinate a siepi, subarbusti e similari sarà eseguita con tubo gocciolante in polietilene con gocciolatore a labirinto con flusso turbolento autopulente saldato alla tubazione in fase di estrusione, filtro incorporato e ampio labirinto..

4.5.4 IRRIGATORI STATICI

Gli irrigatori dovranno essere del tipo statico a scomparsa, funzionanti anche a bassa pressione e in grado di garantire un'adeguata portata d'acqua in relazione a quanto previsto dal progetto.
Gli elementi dovranno essere completi di testina di distribuzione regolabile (da 0° a 360°) e di sistema di svuotamento automatico, con chiusura della linea di adduzione principale.

5 DISPOSIZIONI GENERALI RIGUARDANTI I LAVORI

5.1 PRESCRIZIONI RELATIVE AI LAVORI IN GENERE

Tutti i lavori in genere devono essere seguiti secondo le norme di buona tecnica ed uniformati alle prescrizioni che, per ciascuna categoria, stabiliscono gli articoli del presente Disciplinare tecnico descrittivo e prestazionale ed i relativi prezzi di elenco, salvo quelle maggiori istruzioni, che saranno fornite dalla D.L. in corso di esecuzione.

5.2 AREE DA ADIBIRE A CANTIERE

L'onere della richiesta in concessione dell'impiego delle aree, che dovranno essere adibite a cantiere, spetta all'Appaltatore, il quale dovrà ottemperare scrupolosamente a tutte le prescrizioni, gli obblighi e gli oneri della concessione.
Le aree medesime dovranno esclusivamente servire ad uso di cantiere, per i lavori appaltati e, quindi, non potranno, in nessuna circostanza, essere destinate, sia pure temporaneamente, ad altro uso.

5.3 MANUTENZIONE

Sarà cura del concessionario in sede di progettazione esecutiva redarre il piano di manutenzione differenziando tra opere a giardino e opere a bosco, come per le altre discipline vedi d.p.r. 554 art. 40