

UNIVERSITA' DEGLI STUDI ROMA TRE

EX VASCA NAVALE
RISTRUTTURAZIONE E AMPLIAMENTO II LOTTO

Progetto definitivo

Responsabile unico del procedimento: Dott.ssa Alessandra Talmone
Progettista Area tecnica di Ateneo: Arch. Floriana Paolini



CONSULENTI PER LA PROGETTAZIONE:

Dipartimento di Progettazione e Studio dell'Architettura Università degli Studi Roma Tre
Responsabile Scientifico: Prof. Arch. Andrea Vidotto

ARCHITETTURA	STRUTTURA	IMPIANTI
 cd studio associato ingegneria architettura CD Studio Associato arch. Luciano Cittadini Collaboratori: arch. Rosa Fedele Ercolani arch. Federica Giuliani	 Studio Celotto Ing. Paolo Celotto	 FUTURA TECHNOLOGIES S.r.l. Società di Ingegneria Viale Sacco e Vanzetti, 213 - 00155 Roma tel +39 06 40801990 / www.futuratechnologies.it Ing. RAFFAELE GRAZIANO - Direttore tecnico

OGGETTO	TAVOLA n°
Capitolato prestazionale	CP

DATA: Dicembre 2014

SOMMARIO

CRITERI GENERALI	9
<i>Criteri progettuali relativi alle soluzioni tecnico-costruttive dell'edificio</i>	<i>10</i>
Organizzazione funzionale e distributiva	10
Prestazioni energetiche	10
Prestazioni acustiche.....	11
Prevenzione incendi	13
Supervisione artistica.....	15
OE. OPERE EDILI - QUALITÀ DEI MATERIALI	17
OE.1 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	17
OE.2 MATERIALI IN GENERE	17
OE.3 MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE	17
OE.4 ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO	18
OE.4.1 Classificazione dei conglomerati	18
OE.4.2 Conglomerati posti in opera	20
OE.5 ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO	20
OE.6 MATERIALI FERROSI	21
OE.6.1 Generalità	21
OE.6.2 Designazione, definizione e classificazione	21
OE.6.3 Qualità, prescrizioni e prove	21
OE.7 PRODOTTI DI ACCIAIO	22
OE.7.1 Generalità	22
OE.7.2 Acciai per strutture metalliche.....	22
OE.7.3 Lamiere di acciaio	24
OE.7.4 Acciaio inossidabile	26
OE.7.5 Prodotti in acciaio posti in opera	26
OE.7.6 Prodotti in lamiere di acciaio posti in opera.....	28
OE.8 METALLI DIVERSI	29
OE.8.1 Generalità	29
OE.8.2 Piombo	29
OE.8.3 Stagno e sue leghe.....	29
OE.8.4 Rame e le sue leghe.....	30
OE.8.5 Bronzo per rubinetterie	30
OE.8.6 Alluminio e sue leghe - alluminio anodizzato	30
OE.9 PRODOTTI A BASE DI LEGNO	31
OE.9.1 Generalità	31
OE.9.2 Segati di Legno.....	31
OE.9.3 Pannelli di fibra di legno	31
OE.9.4 Pannelli di particelle di legno	31
OE.9.5 Pannelli di legno compensato.....	32
OE.9.6 Prodotti a base di legno posti in opera	32
OE.9.6.1 Pannello fonoassorbente in legno a lamelle orizzontali.....	32
OE.9.6.2 Listoni (pavimenti P6 e P10).....	32
OE.10 PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE	33
OE.10.1 Definizione.....	33
OE.10.2 Caratteristiche	33
OE.11 PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE	34
OE.11.1 Definizione.....	34
OE.11.2 Piastrelle di ceramica	34
OE.11.3 Grès	35
OE.11.4 Grès ceramici e grès porcellanati	35
OE.11.5 Prodotti di calcestruzzo	36

UNIVERSITA' DEGLI STUDI ROMA TRE
EX VASCA NAVALE – RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO PER LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA
PROGETTO DEFINITIVO – AGGIORNAMENTO LUGLIO 2014 - 2° LOTTO
Capitolato tecnico prestazionale

OE.11.5.1 Mattonelle di cemento	36
OE.11.5.2 Masselli di calcestruzzo	36
OE.11.6 Prodotti di metallo	37
OE.11.7 Conglomerati bituminosi.....	37
OE.11.8 Pavimenti resilienti.....	37
OE.11.8.1 Generalità	37
OE.11.8.2 Resina.....	37
OE.11.10 Sottofondi per pavimentazioni	38
OE.11.11 Accessori per pavimentazioni	39
OE.12 PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE	40
OE.12.1 Definizione.....	40
OE.12.2 Membrane per coperture di edifici	41
OE.12.3 Membrane a base di elastomeri	42
OE.12.4 Prescrizioni.....	43
OE.12.5 Prodotti per impermeabilizzazioni posti in opera	44
OE.12.5.1 - Impermeabilizzante sintetico	44
OE.12.5.2 - Membrana bituminosa	44
OE.12.5.3 - Guaina liquida.....	45
OE.12.5.4 - Manto impermeabile prefabbricato	45
OE.12.5.5 - Membrana impermeabilizzata bitume polimero elastoplastomerica a base di bitume distillato.....	45
OE.12.5.6 - Pannelli in bentonite	45
OE.12.5.7 - Barriera al vapore	45
OE.13 PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)	45
OE.13.1 Definizione.....	45
OE.13.2 Tipologie vetri	46
OE.13.3 - Vetri posti in opera	47
OE.14 PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI).....	48
OE.14.1 Definizione sigillanti	48
OE.14.2 Definizione adesivi.....	48
OE.14.3 Definizione geotessili.....	49
OE.15 INFISSI E ARREDI.....	49
OE.15.1 Definizione.....	49
OE.15.2 Luci fisse	49
OE.15.3 Serramenti interni ed esterni.....	50
OE.15.3.1 – Finestre.....	50
OE.15.3.2 – Facciata continua.....	50
OE.15.3.3 – Porte interne	50
OE.15.3.4. – Porte esterne	51
OE.15.4 Schermi	51
OE.15.5 Infissi esterni posti in opera	51
OE.15.5.1 - Vetrata esterna: facciata continua (V1).....	51
OE.15.6 Porte interne ed esterne poste in opera	56
OE.15.7 Porte e Vetrate interne tagliafuoco posti in opera.....	57
OE.15.7.1 Porte interne REI	57
OE.15.7.2 Vetrate interne REI	58
OE.15.7.3 Vetrata interna (V2)	62
OE.15.8 Schermi posti in opera.....	62
OE.15.8.1 Tende veneziane	62
OE.15.8.2 Frangisole a lamelle orizzontali.....	62
OE.15.8.3 Frangisole a lamelle verticali.....	63
OE.15.9 Accessori infissi posti in opera.....	64
OE.16 PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI E CONTROSOFFITTI. 65	65
OE.16.1 Definizione.....	65
OE.16.2 Prodotti rigidi.....	65
OE.16.3 Prodotti fluidi od in pasta	65
OE.16.4 Prodotti per tinteggiatura	66
OE.16.4.1 - Generalità	66
OE.16.4.2 – Prove supplementari	66

UNIVERSITA' DEGLI STUDI ROMA TRE
EX VASCA NAVALE – RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO PER LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA
PROGETTO DEFINITIVO – AGGIORNAMENTO LUGLIO 2014 - 2° LOTTO
Capitolato tecnico prestazionale

OE.16.4.3 – Idropitture.....	67
OE.16.4.4 – Pitture	68
OE.16.5 Prodotti per rivestimenti esterni ed interni posti in opera	71
OE.16.6 Prodotti per pitture posti in opera.....	73
OE.16.7 Controsoffitti posti in opera	73
OE.17 PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO	74
OE.17.1 Definizione.....	74
OE.17.2 Caratteristiche	75
OE.17.3 Materiali isolanti.....	76
OE.17.4 Caratteristiche dei materiali isolanti	76
OE.17.5 Prodotti per isolamento posti in opera	77
OE.17.5.1 –Materiali per solai.....	77
OE.17.5.2 – Materiali per pareti	78
OE.18 PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE.....	79
OE.18.1 Definizione.....	79
OE.18.2 Prodotti in laterizio, calcestruzzo e similari	79
OE.18.3 Prodotti per murature.....	79
OE.18.3.1 Generalità	79
OE.18.3.2 Mattoni pieni	80
OE.18.3.3 Mattoni semipieni.....	80
OE.18.3.4 Blocchi forati per murature.....	80
OE.18.3.5 Mattoni forati	80
OE.18.3.6 Blocchi in calcestruzzo di argilla espansa	81
OE.18.3.6 Blocchi forati per solai.....	81
OE.18.3.7 Blocchi di calcestruzzo vibrocompresso:	81
OE.18.3.8 Blocchi monolitici in calcestruzzo cellulare	82
OE.18.3.9 Lastre di cartongesso e cemento rinforzato	82
OE.18.3.10 Tavelle e tavelloni	82
OE.18.5 Accessori per completamento pareti posti in opera	83
OE.18.6 Pareti arredo per uffici (M3)	83
OE.19 SOLAI	84
OE.19.1 Solai posti in opera	84
OE.20 IMPIANTI ELEVATORI.....	85
OE.20.1 Disposizioni generali.....	85
OE.20.2 Impianti elevatori posti in opera	86
OE.21 SANITARI ED ACCESSORI.....	88
OE.21.1 Arredi sanitari posti in opera	88
OE. MODALITA' DI ESECUZIONE OPERE EDILI.....	89
OE.22 SCAVI IN GENERE.....	89
OE.23 SCAVI DI SBANCAMENTO	91
OE.24 SCAVI DI FONDAZIONE OD IN TRINCEA	91
OE.25 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI.....	92
OE.25.1 Opere provvisorie.....	92
OE.25.2 Opere di demolizione previste	93
OE.26 OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO	95
OE.26.1 Impasti di conglomerato cementizio	95
OE.26.2 Controlli sui conglomerato cementizio	95
OE.26.3 Norme di esecuzione per il cemento armato normale	95
OE.26.4 Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato compresso	96
OE.27 FONDAZIONI	96
OE.27.1 Fondazioni su pali.....	96
OE.27.2 Prelievo dei campioni	98
OE.27.3 Preparazione e stagionatura dei provini	99
OE.27.4 Trasporto del conglomerato	99
OE.27.5 Conglomerati Speciali.....	99
OE.27.5.1 Calcestruzzo preconfezionato.....	99
OE.27.6 Casseforme - Armature - Centinature.....	99
OE.27.7 Casseforme in legno (tavole).....	100

UNIVERSITA' DEGLI STUDI ROMA TRE
EX VASCA NAVALE – RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO PER LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA
PROGETTO DEFINITIVO – AGGIORNAMENTO LUGLIO 2014 - 2° LOTTO
Capitolato tecnico prestazionale

OE.27.8 Casseforme in legno (pannelli)	100
OE.27.9 Stoccaggio (tavole o pannelli)	100
OE.27.10 Casseforme in plastica	100
OE.27.11 Casseforme in calcestruzzo.....	100
OE.27.12 Casseforme metalliche	100
OE.27.13 Perforazione	101
OE.27.14 Armature.....	101
OE.27.15 Getto di calcestruzzo	102
OE.27.16 Controlli in corso d'opera e prescrizioni	102
OE.28 OPERE E STRUTTURE DI MURATURA	104
OE.28.1 Malte per murature	104
OE.28.2 Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione	105
OE.28.3 Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche	105
OE.28.3.1. Conglomerato per muri di sostegno.....	106
OE.28.4 Murature e riempimenti in pietrame a secco-vespai	106
OE.28.5 Il sistema delle partizioni verticali	107
OE.28.5.1 Elementi divisori.....	108
OE.29 SOLAI	112
OE.29.1 Generalità	112
OE.29.2 Solai di cemento armato o misti: generalità e classificazione	112
OE.29.2.1 - Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi forati di laterizio.....	112
OE.29.2.2- Solai prefabbricati	114
OE.29.2.3 - Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi diversi dal laterizio.	114
OE.29.2.4- Solai realizzati con l'associazione di elementi di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso prefabbricati.	115
OE.29.3 Solai in lamiera gregata con soletta collaborante.	116
OE.30 ESECUZIONE COPERTURE CONTINUE (PIANE)	116
OE.30.1 Definizione.....	116
OE.30.2 Strati funzionali	116
OE.30.3 Prescrizioni	117
OE.30.4 Coperture piane	118
OE.31 OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE.....	119
OE.31.1 Definizione.....	119
OE.31.2 Categorie di impermeabilizzazione.....	119
OE.31.3 Prescrizioni	119
OE.31.4 Opere di impermeabilizzazione	120
OE.32 SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI	120
OE.32.1 Definizione.....	120
OE.32.2 Sistemi realizzati con prodotti rigidi	120
OE.32.3 Sistemi realizzati con prodotti flessibili	121
OE.32.4 Sistemi realizzati con prodotti fluidi.....	122
OE.32.5 Sistema di rivestimento	122
OE.33 OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA	123
OE.33.1 Definizioni	123
OE.33.2 Opere di vetrazioni - Prescrizioni.....	123
OE.33.3 Serramenti - Prescrizioni	124
OE.33.4 Realizzazione dei lavori	125
OE.34 ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE.....	125
OE.34.1 Descrizione.....	125
OE.34.2 Strati funzionali.....	125
OE.35 ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI	127
OE.35.1 Definizione.....	127
OE.35.2 Strati funzionali	127
OE.35.3 Pavimentazione su strato portante - Prescrizioni.....	128
OE.35.4 Pavimentazioni su terreno - Prescrizioni	129
OE.35.5 Realizzazione di coperture piane.....	130

UNIVERSITA' DEGLI STUDI ROMA TRE
EX VASCA NAVALE – RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO PER LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA
PROGETTO DEFINITIVO – AGGIORNAMENTO LUGLIO 2014 - 2° LOTTO
Capitolato tecnico prestazionale

OE.35.6 Il sistema di partizioni orizzontali	130
OE.35.6.1 Pavimenti posti in opera	131
OE.35.6.2 Pavimentazioni per solai interni	132
OE.35.6.3 Pavimentazioni per esterni	137
OE.35.6.4 Coperture	139
E. IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALE – QUALITÀ DEI MATERIALI E MODALITÀ DI ESECUZIONE	141
DEFINIZIONI	141
E.1 MATERIALI	146
E.2 CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT	149
E.3 TRASFORMATORE MT/BT	149
E.4 INVOLUCRI PER QUADRI ELETTRICI B.T.	151
E.4.1 Carpenterie tipo per quadro generale di bassa tensione	152
E.4.2 Quadri di piano	156
E.5 INTERRUTTORI	157
E.5.1 Interruttore automatico magnetotermico di tipo aperto a tensione nominale non superiore a 1000 V	157
E.5.2 Interruttore automatico magnetotermico di tipo scatolato a tensione nominale non superiore a 1000 V - In MAX 1250 A.	158
E.5.3 Voltometri e commutatori voltmetrici	159
E.5.4 Interruttore automatico magnetotermico di tipo modulare a tensione nominale non superiore a 1000 V - In MAX 125 A	159
E.5.5 Amperometri e commutatori amperometrici	160
E.5.6 Interruttore di manovra-sezionatore differenziale di tipo modulare a tensione nominale	n
on superiore a 1000V - In MAX 80 A.	1
61	
E.5.7 Interruttore automatico magnetotermico differenziale di tipo modulare a tensione nominale non superiore a 1000V -In MAX 80 A.	162
E.5.8 Apparecchi ausiliari di comando per tensioni non superiori a 1000V	163
E.6 CANALIZZAZIONI E TUBAZIONI PORTACAVI	163
E.6.1 Canaletta (asolata) in acciaio zincato	165
E.6.2 Canaletta in acciaio zincato IP 40-44	165
E.6.3 Tubo rigido in P.V.C. 850 °C IP40-55	166
E.6.4 Tubo flessibile in p.v.c. serie pesante (corrugato)	166
E.6.5 Cavidotto in pvc corrugato pesante per posa interrata	167
E.7 CAVI, CONDUTTORI E BARRIERE TAGLIAFUOCO	167
E.7.1 Cavi per m.t. tipo RG7H1R/32-40 per tensioni di esercizio fino a 24 KV	167
E.7.2 Cavi di tipo FG7OR per tensioni di esercizio fino a 1KV	168
E.7.3 Cavi di tipo FG7OM1 per tensioni di esercizio fino a 1KV	168
E.7.3 Cavi di tipo FTG10OM1 per tensioni di esercizio fino a 1KV	169
E.7.4 Cavi tipo N07V-K	169
E.7.5 Cavi tipo N1VV-K	170
E.7.6 Cavo FG10OM1	170
E.7.7 Cavo FG21M21	170
E.7.8 Barriere tagliafuoco	171
E.7.9 Protezione delle condutture	171
E.7.10 Protezione contro i contatti diretti	172
E.8 IMPIANTO F.M. E PRESE	173
E.8.1 Cassette di derivazione da incasso	173
E.8.2 Apparecchi di comando per usi civili e similari	174
E.8.3 Prese a spina per usi civili e similari	174
E.8.4 Interruttore automatico di sovracorrente per usi civili	175
E.8.5 Accessori per apparecchi componibili	176
E.8.6 Cassette di derivazione da esterno in pvc 850°C IP40-55	176
E.8.7 Prese a spina per usi industriali	177
E.9 IMPIANTO LUCE E LUCE DI SICUREZZA	178

UNIVERSITA' DEGLI STUDI ROMA TRE
EX VASCA NAVALE – RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO PER LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA
PROGETTO DEFINITIVO – AGGIORNAMENTO LUGLIO 2014 - 2° LOTTO
Capitolato tecnico prestazionale

E.9.1	Cassette di derivazione da incasso	178
E.9.2	Apparecchi di comando per usi civili e similari	179
E.9.3	Illuminazione di sicurezza	180
E.9.5	Centrale controllo apparecchi di emergenza	180
E.9.6	Sistema di controllo con protocollo DALI	180
E. 10	IMPIANTO DI TERRA	181
E.10.1	Protezione contro i contatti indiretti	181
E.10.2	Prescrizioni particolari per locali da bagno divisione di zone e apparecchi ammessi	181
E. 11	IMPIANTO TRASMISSIONE DATI	185
E.11.1	Requisiti di base	186
E.11.2	Cablaggio verticale	189
E.11.3	Prese per fonia e dati	189
E.11.4	Cavi di permutazione modulari RJ45	190
E.11.5	Terminazioni del circuito fonia nell'armadio	190
E.11.6	Armadi di permutazione	191
E. 12	IMPIANTO SPECIALE ANTITACCHEGGIO	193
E.12.1	Descrizione dell'impianto	193
E.12.2	Elementi dell'impianto	193
E. 13	IMPIANTO SPECIALE RILEVAZIONE INCENDI	194
E.13.1	Scopo	194
E.13.2	Requisiti generali delle apparecchiature e dei materiali	195
E.13.3	Rivelatore ottico di fumo analogico identificato a basso profilo	195
E.13.4	Modulo indirizzato di uscita per comando pannelli o/a	196
E.13.5	Modulo a due ingressi ed una uscita per gestione STF	197
E.13.6	Modulo indirizzato per rivelatore gas	198
E.13.7	Centrale analogica di rivelazione incendio	198
E.13.8	Terminale remoto per allarmi tecnici/gas per centrali analogiche	200
E.13.9	Rivelatore combinato di fumo e di calore analogico identificato a basso profilo	201
	Rivelatore termovelocimetrico e di max temperatura analogico identificato a basso profilo	201
E.13.10	Alimentatore ausiliario	202
E.13.11	Ripetitore ottico	202
E.13.12	Pannello ottico acustico	203
E.13.13	Unità autonoma di comando per lo spegnimento automatico	204
E.13.14	Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro	205
E.13.15	Specifiche tecniche di installazione e collaudo	206
E. 14	IMPIANTO SPECIALE DI DIFFUSIONE SONORA PER ALLARME EVACUAZIONE	
	208	
E.14.1	Requisiti Generali del Sistema	208
E.14.2	Norme e Prescrizioni	209
E.14.3	Caratteristiche del Sistema	210
E.14.4	Prestazioni Generali del Sistema:	210
E.14.5	Caratteristiche Tecniche Minime dei Componenti Principali del Sistema	213
E. 15	IMPIANTO SPECIALE DI DIFFUSIONE SONORA PER LE AULE	216
E.15.1	Requisiti Generali del Sistema	216
E.15.2	Norme e Prescrizioni	217
E.15.3	Caratteristiche Generali del Sistema	218
E.15.4	Prestazioni del Sistema	218
E.15.5	Caratteristiche Principali dei Sottosistemi	218
E. 16	IMPIANTO SPECIALE DI CONTROLLO DEGLI SCENARI NELLE AULE	219
E.16.1	Generalità	219
E. 17	IMPIANTO SPECIALE DI SUPERVISIONE E CONTROLLO	221
E.17.1	Caratteristiche generali	222
E.17.2	Mappe	222
E.17.3	Automazione	222
E.17.4	Controllo accessi	223
E.17.5	Videosorveglianza	223
E. 18	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	224
E.18.1	Quadro di distribuzione	224

UNIVERSITA' DEGLI STUDI ROMA TRE
EX VASCA NAVALE – RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO PER LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA
PROGETTO DEFINITIVO – AGGIORNAMENTO LUGLIO 2014 - 2° LOTTO
Capitolato tecnico prestazionale

E.18.2 Modulo fotovoltaico	224
E.18.3 Inverter	224
E.19 IMPIANTO ANTINTRUSIONE	225
E.19.1 Generalità	225
E.19.2 Centrale antintrusione	225
E.19.3 Contatti magnetici	226
E.19.4 Rivelatori a doppia tecnologia	226
E.20 IMPIANTO TVCC	227
E.20.1 Generalità	227
E.20.2 Ricerca delle immagini registrate	227
E.20.3 Motion detection	227
M. IMPIANTI TERMOMECCANICI, IDRICO SANITARI E ANTINCENDIO	228
M.1 TUBAZIONI	228
M.1.1 Generalità	228
M.1.2 Tubazioni in acciaio nero	230
M.1.3 Tubazioni in acciaio zincato	230
M.1.3 Tubazioni in polietilene ad alta densità per fluidi in pressione	231
M.1.4 Tubazioni in polietilene ad alta densità per condotte di scarico	231
M.1.5 Tubazioni in polietilene per sonde geotermiche	232
M.1.6 Tubazioni in rame	232
M.2 COLLETTORI	232
M.2.1 Collettori in acciaio nero	232
M.2.2 Collettori complanari	233
M.3 VALVOLAME	233
M.3.1 Valvole di intercettazione a sfera	233
M.3.2 Valvole di intercettazione a flusso avviato	233
M.3.3 Valvole di intercettazione a farfalla	234
M.3.4 Valvole di bilanciamento	234
M.3.5 Valvole di ritegno	234
M.3.6 Disconnettore	234
M.4 COMPONENTI VARI E ACCESSORI PER CENTRALI TECNOLOGICHE	234
M.4.2 Giunti antivibranti	234
M.4.3 Filtri ad Y	235
M.4.4 Filtri dissabbiatori autopulenti automatici	235
M.4.5 Imbuti di scarico	235
M.4.6 Rubinetti a galleggiante	235
M.4.7 Ammortizzatori pneumatici	235
M.5 SERBATOI	236
M.5.2 Serbatoi per recupero acqua piovana	236
M.6 APPARECCHI DI SICUREZZA	236
M.6.1 Vasi di espansione per impianti di riscaldamento	236
M.6.2 Valvola di sicurezza	236
M.7 STRUMENTI INDICATORI	236
M.7.1 Termometri	237
M.7.2 Manometri	237
M.7.3 Contatore di metri cubi	237
M.8 ELETTROPOMPE	237
M.8.1 Pompe in-line per installazione diretta sulle tubazioni	238
M.9 PRODUTTORI DI ACQUA CALDA SANITARIA	239
M.9.1 Collettori solari	239
M.9.2 Gruppo solare di pompaggio	239
M.9.3 Bollitore verticale	240
M.10 VENTILCONVETTORI	240
M.10.1 Ventilconvettore per installazione pensile in controsoffitto	240
M.10.2 Ventilconvettori a pavimento	240
M.11 UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA	241
M.11.1 Unità di trattamento aria UTA 1	241
M.11.2 Unità di trattamento aria UTA 2	242

UNIVERSITA' DEGLI STUDI ROMA TRE
EX VASCA NAVALE – RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO PER LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA
PROGETTO DEFINITIVO – AGGIORNAMENTO LUGLIO 2014 - 2° LOTTO
Capitolato tecnico prestazionale

M.11.3 Unità di trattamento aria UTA 3	243
M.11.4 Unità di trattamento aria UTA 4	244
M.11.5 Unità di trattamento aria UTA 5	245
M.11.6 Unità di trattamento aria UTA 6	246
M.11.7 Unità di trattamento aria UTA 7	248
M.11.8 Unità di trattamento aria UTA 8	249
M.11.9 Unità di trattamento aria UTA 9	250
M.11.10 Unità di trattamento aria UTA 10	251
M.11.11 Unità di trattamento aria UTA 11	252
M.12 SISTEMI DI CONTROLLO E REGOLAZIONE.....	253
M.12.1 controllo e regolazione UTA 1.....	253
M.12.2 controllo e regolazione UTA 2.....	254
M.12.3 controllo e regolazione UTA 3.....	254
M.12.4 controllo e regolazione UTA 4.....	255
M.12.5 controllo e regolazione UTA 5.....	255
M.12.6 controllo e regolazione UTA 6.....	256
M.12.7 controllo e regolazione UTA 7.....	256
M.12.8 controllo e regolazione UTA 8.....	257
M.12.9 controllo e regolazione UTA 9.....	257
M.12.10 controllo e regolazione UTA 10.....	258
M.12.11 controllo e regolazione UTA 11.....	258
M.13 REFRIGERATORI D'ACQUA CON CONDENSAZIONE AD ARIA.....	259
M.14 CANALIZZAZIONI.....	263
M.14.1 Canalizzazioni di mandata e ripresa in acciaio zincato a sezione rettangolare	263
M.14.2 Condotto flessibile isolato	267
M.15 GRIGLIE, BOCCHETTE, DIFFUSORI ED ACCESSORI PER CANALIZZAZIONI.....	268
M.15.1 Generalità	268
M.15.2 Caratteristiche costruttive	268
M.15.3 Diffusori circolari a coni regolabili	269
M.15.4 Valvole di aspirazione	269
M.15.5 Griglie di transito aria	270
M.15.6 Silenziatori	270
M.15.7 Serrande tagliafuoco.....	270
M.16 ISOLAMENTI TERMICI TUBAZIONI, CANALI ED APPARECCHIATURE.....	270
M.16.1 Isolamento tubazioni.....	270
M.16.2 Isolamento canalizzazioni.....	273
M.17 SISTEMI ANTINCENDIO	273
M.17.1 Idranti.....	273
M.17.2 Attacco motopompa.....	274
M.17.3 Estintori.....	274
M.18 IMPIANTO DI IRRIGAZIONE	274
M.18.1 Elettrovalvole di zona.....	274
M.18.2 Irrigatori	274
M.18.3 Centralina di controllo	274
M.19 IMPIANTO DI RECUPERO ACQUE PIOVANE	275
M.20 GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE	275

CRITERI GENERALI

Gli interventi descritti nel progetto definitivo riguardano la prosecuzione dei lavori di ristrutturazione dell' "Ex Vasca Navale" e, in particolare, le opere edilizie a partire dal filo strutturale T21 fino all'estremo ovest T1.

Le soluzioni tecnico-costruttive dovranno, pertanto, essere definite tenendo in considerazione la necessità, da un lato, di garantire la continuità tecnica e costruttiva con il primo lotto dell'edificio e che accoglie i Dipartimenti di Ingegneria dell'Università Roma Tre e, dall'altro lato, di rispondere alle prestazioni edilizie relative all'uso degli spazi a fini didattici previsti dal progetto definitivo. I quattro livelli (quota 0.00, 3.23, 7.31 e 11.39) saranno, infatti, destinati ad aule (da 38 a 202 posti), a spazi studio, alla biblioteca e ad altri servizi collegati a queste attività.

Le soluzioni tecnico-costruttive, in particolare, dovranno, in ottemperanza alle specifiche norme:

- a. garantire le condizioni di benessere ambientale specifiche a un utilizzo collettivo;
- b. ottimizzare le prestazioni energetiche dell'edificio nel suo insieme attraverso i singoli componenti costruttivi;
- c. garantire adeguati livelli di fonoisolamento delle aule e della biblioteca attraverso le prestazioni acustiche passive dei singoli componenti costruttivi;
- d. ottimizzare la qualità acustica delle aule, al fine di ottenere adeguati tempi di riverberazione e livelli di riflessione compatibili con questa destinazione d'uso;
- e. rispettare le prescrizioni in materia di prevenzione incendi e i relativi requisiti di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione;
- f. concorrere a garantire gli interventi in materia di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro (Dlgs 9 aprile 2008, n.81), come previsto dal Piano di Sicurezza e Coordinamento in fase di progettazione;
- g. ottimizzare gli interventi di manutenzione, come previsto dal Piano di manutenzione;
- h. rispettare le prescrizioni previste dal D.M. 14 gennaio 2008 in materia di elementi strutturali.

Tutti i prodotti incorporati in permanenza nelle opere di costruzione, e per i quali valga almeno uno dei requisiti essenziali riguardanti:

- resistenza meccanica e stabilità;
- sicurezza in caso di fuoco;
- igiene, sicurezza e ambiente
- sicurezza in uso;
- protezione contro il rumore;
- risparmio energetico.

Dovranno essere dotati di marcatura CE come previsto dalla Direttiva 89/106/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1988 e dal D.P.R. 21 aprile 1993, n.246 – Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione ed il successivo D.P.R. n.499 del 10 dicembre 1997.

Impianto elettrico

L'impianto elettrico deve obbligatoriamente seguire le indicazioni fornite dagli elaborati del progetto definitivo.

La distribuzione dei quadri elettrici è descritta nell'elaborato grafico IE01 del progetto definitivo, con un schema distributivo da seguire obbligatoriamente in fase di progettazione esecutiva.

Altre indicazioni prescrittive sono indicate nelle voci di computo e nel seguente capitolato, e tutte dovranno seguire ed essere in accordo con le normative vigenti in materia di impianti elettrici.

Impianto meccanico

L'impianto di climatizzazione dovrà essere progettato in conformità alla norma UNI 10339 (determinazione delle caratteristiche termo igrometriche ai fini del raggiungimento del benessere ambientale).

L'impianto meccanico deve obbligatoriamente seguire le indicazioni fornite dagli elaborati del progetto definitivo.

Criteri progettuali relativi alle soluzioni tecnico-costruttive dell'edificio

Organizzazione funzionale e distributiva

Soluzioni tecnico-costruttive in ragione dell'organizzazione funzionale e distributiva dell'edificio e delle diverse condizioni ambientali.

La particolare condizione del lotto e il conseguente sviluppo est-ovest dell'edificio, dovuto alla forma e alle dimensioni dell'edificio esistente, hanno determinato la realizzazione di due fronti principali, differenziati in termini di soleggiamento e aerazione: l'uno con un'esposizione a sud e l'altro a nord.

La definizione delle soluzioni tecnologiche e impiantistiche dovranno tener conto di queste scelte e/o condizioni iniziali.

Queste differenti condizioni di esposizione e di affaccio hanno portato a individuare soluzioni finalizzate:

a un possibile bilanciamento e a un'attenuazione delle diverse condizioni ambientali relative al soleggiamento, alla protezione termica, all'aerazione dell'edificio nel suo complesso,

all'ottenimento di condizioni di benessere ambientale negli spazi interni, adeguate alle diverse utilizzazioni.

Si fa riferimento, in particolare, alla scelta di collocare un primo livello di aule all'interno della vasca recuperata, in modo da garantire ambienti sufficientemente protetti, e un secondo livello di aule protette da un involucro composto da parti opache e trasparenti, e da un brise-soleil sul lato sud.

I lucernari in sommità con la copertura ventilata contribuiranno sia a ridurre i carichi termici e sia a attivare meccanismi di ventilazione interna attraverso le griglie predisposte all'imposta della copertura e in sommità in corrispondenza dei lucernari.

Prestazioni energetiche

Soluzioni tecnico-costruttive per l'ottimizzazione delle prestazioni energetiche dell'edificio nel suo insieme e nei singoli componenti costruttivi

Questo aspetto riguarda in modo specifico la progettazione dell'involucro nelle diverse situazioni d'esposizione. Tutte le soluzioni adottate dovranno essere definite nel rispetto della nuova normativa nazionale sul rendimento energetico in edilizia - DPR 59/2009, regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192, concernente l'attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia (pubblicato in GU n.132 del 10-6-2009) e nel rispetto delle prescrizioni per l'uso delle fonti di energia rinnovabile del D.Lgs 28/2011 – **i valori limite EPI, Epeinv, dei componenti edilizi opachi e trasparenti e quindi i criteri generali e i requisiti delle prestazioni energetiche previsti dall' art.4 del DPR59 per edifici pubblici o a uso pubblico per valori limite dal 1 gennaio 2010 (1 luglio 2010 per i vetri).** Le metodologie di calcolo della prestazione energetica dell'edificio e dell'impianto dovranno essere sviluppate in accordo con le direttive previste dalla norma UNI-TS11300-1 e UNI-TS11300-2. Ai fini della riduzione del consumo energetico, particolare attenzione dovrà esser posta, da un lato, alle soluzioni più adeguate a rendere omogenei i livelli di isolamento termico delle

diverse situazioni d'involucro esterno e dall'altro, a eliminare i possibili ponti termici determinati dall'articolazione dei fronti e della volumetria stessa.

In particolare, le soluzioni sono state definite (parallelamente al progetto esecutivo degli impianti di climatizzazione) in modo da assolvere ai prescritti requisiti tecnico-prestazionali di benessere termico considerando i **valori limite della trasmittanza termica U**, così come fissati per la zona D (Roma) al 2010 dal D.Lgs. 19.08.2005 n.192 – Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia aggiornata dal D.Lgs. 29.12.2006 n.31, a sua volta aggiornato dal D.P.R.02.04.2009 n.4 e pari a: $0.324 \text{ W/m}^2\text{k}$ (valore limite da tabella $0.36 \text{ W/m}^2\text{k}$ ridotto del 10% per edifici pubblici o a uso pubblico) per strutture opache verticali e pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno; $0.80 \text{ W/m}^2\text{k}$ (pareti verticali o solai tra due unità distinte); $0.288 \text{ W/m}^2\text{k}$ (valore limite da tabella $0.32 \text{ W/m}^2\text{k}$ ridotto del 10% per edifici pubblici o a uso pubblico) per solai di copertura; e la verifica di almeno una delle seguenti verifiche per le pareti verticali opache, con l'eccezione di quelle comprese nel quadrante nord- ovest/nord /nord-est,: i valori della massa superficiale $>230 \text{ kg/m}^2$ Il valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{ie} < 0,12 \text{ W/m}^2\text{k}$ Relativamente a tutte le pareti opache orizzontali ed inclinate il valore del modulo della trasmittanza termica periodica $Y_{ie} < 0,20 \text{ W/m}^2\text{k}$.

Verifica dell'assenza di condensazione i superficiali e che le condensazioni interstiziali delle pareti opache siano limitate alla quantità rievaporabile, conformemente alla normativa tecnica vigente. Per i calcoli necessari deve essere assunto come valore di umidità interna 65% alla temperatura interna di 20°.

Per l'edificio in questione, alla luce delle scelte tecniche effettuate e di seguito descritte, **la classe energetica attesa è la B.**

Prestazioni acustiche

Soluzioni tecnico-costruttive per l'ottimizzazione delle prestazioni acustiche dei singoli componenti costruttivi: fonoisolamento e qualità acustica delle aule

La destinazione dell'edificio che raccoglie in un'unica volumetria aule, spazi destinati al libero studio degli studenti, una biblioteca, la segreteria didattica e altri ambienti di servizio, richiederà particolare attenzione e soluzioni idonee a garantire, sia le prestazioni di fonoisolamento e di protezione verso i rumori impattivi all'interno delle stesse unità ambientali e tra unità ambientali diverse (sistema degli elementi divisorii interni orizzontali e verticali, e della facciata, compresi infissi, serramenti e porte esterni e interni), sia la qualità acustica delle aule (pareti e controsoffitti interni, compresi infissi, serramenti e porte esterni e interni).

a. Fonoisolamento

Le soluzioni adottate dovranno rispettare la «Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici» (DPCM del 5 dicembre 1997) che fissa i valori dei parametri relativi al potere fonoisolante delle partizioni tra ambienti, all'isolamento acustico standardizzato di facciata, al rumore di calpestio dei solai normalizzato, al livello massimo di pressione sonora ponderata, al livello continuo equivalente di pressione sonora.

Dovranno essere tenuti in conto anche i requisiti acustici passivi definiti dall'Allegato B al Decreto Ministeriale del MIUR 22 maggio 2007 n. 43 (Standard minimi dimensionali e qualitativi e linee guida relative ai parametri tecnici ed economici concernenti la realizzazione di alloggi e residenze per studenti universitari di cui alla legge 14 novembre 2000 n. 338) per gli ambiti funzionali Servizi culturali e didattici (AF2) previsti dal DM n.4 3 presenti nel progetto definitivo.

I valori dei requisiti acustici fissati dalla normativa, da valutare e collaudare secondo la circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n.3150 del 22 maggio 1967, sono in particolare:

l'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente (di elementi di separazione fra ambienti) $R'w \geq 50$ dB e (per pareti tra unità ambientali distinte e solai), $R'w \geq 40$ dB (per pareti interne tra unità ambientali e servizi), $R'w \geq 30$ dB (per pareti interne alla stessa unità ambientale);

l'indice di valutazione del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato $L_{n,w} \leq 58$ dB

l'isolamento acustico standardizzato di facciata $D_{2m, nT} \geq 48$ dB (DPCM 5.12.1997) e ≥ 40 dB (DM MIUR del 22 maggio 2007 n. 43).

La rumorosità degli impianti dovrà essere $LA_{max} \leq 50$ dB per gli impianti a funzionamento discontinuo e $LA_{max} \leq 40$ dB per gli impianti a funzionamento continuo.

Nel rispetto della direttiva 2002/49/CE, inoltre, e in vista dell'approvazione del decreto sulla classificazione acustica dei nuovi edifici o degli interventi sull'esistente, si dovranno prevedere soluzioni atte a rendere possibile tale classificazione nei termini che saranno definiti dal decreto attuativo e secondo le modalità e i criteri di valutazione dei requisiti acustici e di verifica acustica stabiliti dalla UNI 11367:2010 Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera.

b. Qualità acustica

I materiali e gli elementi tecnici delle aule dovranno garantire l'intelligibilità della voce consentendo tempi di riverberazione brevi, adeguati a sale per conferenze o aule scolastiche così come dimensionate e configurate nel progetto definitivo. Per rispettare i valori della media dei tempi di riverberazione - non superiori a 1,2 secondi ad aula arredata e con la presenza di due persone al massimo, come stabilito dalla Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 3150 del 22 maggio 1967 ("Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici") - , i materiali e i rivestimenti delle pareti, innanzitutto, e del soffitto, soprattutto nel secondo livello di aule che sono delimitate da facciate leggere vetrate e parzialmente opache, dovranno avere adeguate caratteristiche di fonoassorbimento (rif. Normativi Pr EN12354-6, ISO 3382).

Se i tempi di riverberazione lunghi favoriscono l'incremento di rumori di sottofondo e possono peggiorare l'intelligibilità, tuttavia, tempi di riverberazione brevi potrebbero limitare l'intensa riflessione del suono, necessaria a coloro che stanno nelle ultime file per ascoltare chiaramente. A tale scopo, e qualora le pareti laterali e il soffitto non possano dar luogo alle necessarie riflessioni, i materiali e i componenti di rivestimento adottati dovranno funzionare anche da riflettori acustici, con regolare risposta di risonanza alle diverse frequenze, ed essere opportunamente posizionati e conformati per potenziare l'intensità sonora.

Prevenzione incendi

Soluzioni tecnico-costruttive rispetto delle prescrizioni del progetto di prevenzione incendi

Le soluzioni tecniche dei materiali e dei prodotti impiegati dovranno rispettare le prescrizioni del progetto di prevenzione incendi e la normativa vigente per quanto riguarda sia la resistenza e sia la reazione al fuoco (DPR n° 246/93; Decreto del Ministro dell'Interno 15 marzo 2005 'Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo, GU n. 73 del 30 marzo 2005'; Classificazione Europea da Direttiva del Consiglio 89/106/CEE).

In particolare, per quanto riguarda la resistenza al fuoco, le strutture e i sistemi di compartimentazione dovranno garantire rispettivamente requisiti di resistenza al fuoco R e REI/EI secondo variabili da R e REI/EI 90 (per i piani interrati) a R e REI/EI 60. Per i locali a rischio specifico (centrale termica, autorimessa ecc.) si applicano le disposizioni di prevenzione incendi specifiche.

Per quanto riguarda la reazione al fuoco i materiali e i prodotti impiegati dovranno ricadere nella Classe 0 e 1 secondo le prescrizioni del progetto prevenzione incendi. Si rimanda alla classificazione europea di cui al decreto del Ministro dell'Interno 10 marzo 2005, mentre per l'installazione si richiamano le corrispondenze tra classi di reazione al fuoco stabilite dal decreto del Ministro dell'Interno 15 marzo 2005 (Gazzetta Ufficiale n. 73 del 30 marzo 2005).

Norme di carattere generale

I materiali e componenti devono corrispondere alla prescrizioni contrattuali e essere della migliore qualità. Tutti i materiali devono essere espressamente approvati dal Direttore dei Lavori e possono essere messi in opera solo dopo la relativa accettazione, che deve sempre risultare da apposito verbale.

L'accettazione del Direttore dei Lavori diviene definitiva solo dopo la messa in opera dei materiali e eventualmente a seguito delle prescritte verifiche di funzionalità, prestazione o corrispondenza alle norme tecniche.

Ogni approvazione rilasciata in sede esecutiva dalla Direzione Lavori non costituisce implicita autorizzazione in deroga alle specifiche tecniche facenti parte degli elaborati contrattuali, a meno che tale eventualità non venga espressamente citata e motivata negli atti approvativi.

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate e risultino conformi alle specifiche tecniche proposte dall'Appaltatore in sede di presentazione del Progetto Esecutivo dell'Appaltatore.

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

Tutti i materiali impiegati, sia per le opere civili che per gli impianti meccanici e elettrici, dovranno rispondere alle norme UNI, CNR, CH di prova e di accettazione, ed alle tabelle UNEL in vigore, nonché alle altre norme e prescrizioni richiamate nella descrizione dei lavori e nelle specifiche tecniche.

Resta comunque stabilito che tutti i materiali, componenti e le loro parti, opere e manufatti, dovranno risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti e associazioni che ne abbiano titolo. In vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori o che vengano emanate prima dell'ultimazione dei lavori stessi.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire o a fare eseguire presso il laboratorio o istituto indicato, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato Speciale d'Appalto e dagli atti contrattuali, nei relativi allegati o espressamente ordinate dalla Direzione Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme del C.N.R., verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche approvate in sede di approvazione del Progetto Esecutivo dell'Appaltatore e di seguito riconosciute ed accettate dalla Direzione Lavori.

Qualora in corso d'opera, i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare gli approvvigionamenti, l'Appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo od avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi o di proroga dei tempi stabiliti dal contratto.

Tutte le forniture, i materiali e le categorie di lavoro sono soggetti all'approvazione della Direzione Lavori che ha la facoltà insindacabile di richiedere la sostituzione o il rifacimento totale o parziale del lavoro eseguito; in questo caso l'Appaltatore dovrà provvedere, con immediatezza e a sue spese, all'esecuzione di tali richieste, eliminando inoltre, sempre a suo carico, gli eventuali danni causati.

Le forniture non accettate, ad insindacabile giudizio, dalla Direzione Lavori dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

Qualora l'Appaltatore non adempia alle prescrizioni del Direttore dei Lavori, la Stazione Appaltante può provvedere d'ufficio imputando in sede contabile la spesa all'Appaltatore, a carico del quale restano anche tutti gli oneri e i danni cagionati all'Amministrazione. In ragione del mancato adempimento alle disposizioni del Direttore dei Lavori.

L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, sia in sede di approvazione del Progetto Esecutivo dell'Appaltatore che in sede di esecuzione dei lavori, non pregiudica i diritti che il Committente si riserva di avanzare in sede di collaudo finale.

Qualità dei materiali e dei componenti

Per quanto attiene alla qualità dei materiali e dei componenti necessari per l'esecuzione dei lavori di appalto, vale in prima istanza quanto espresso negli elaborati grafici e descrittivi e nelle relazioni tecniche del progetto definitivo dell'Amministrazione come successivamente sviluppato in sede di Progetto Esecutivo dell'Appaltatore.

In mancanza di specifiche tecniche esaurienti, la qualità dei materiali e dei componenti per l'esecuzione dei lavori di appalto deve essere conforme a quanto riportato in merito nel presente capitolato. Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali.

L'Appaltatore che di propria iniziativa o per interesse proprio impiega materiali o componenti di caratteristiche tecniche prestazionali o funzionali superiori a quelle che sono prescritte dal contratto, o che esegue lavorazioni in maniera più accurata rispetto alle norme di esecuzione contrattuali, non può avanzare richieste di maggiori compensi o di proroghe del tempo stabilito da contratto né può avanzare pretesa o eccezione alcuna.

Impiego di materiali o componenti di minor pregio

Qualora Il Direttore dei Lavori autorizzi esplicitamente, per motivate ragioni di necessità o di convenienza economica, l'utilizzo di materiali o componenti aventi carenze di dimensione, funzione o prestazione, o carenze nella consistenza e nella qualità, o qualora il Direttore dei Lavori autorizzi esplicitamente, per le ragioni di cui sopra, lavorazioni di pregio inferiore a quelle previste dal Progetto esecutivo dell'Appaltatore, sarà applicata una riduzione del relativo prezzo in sede di contabilizzazione delle opere, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio alcuno.

L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali o componenti di minor pregio forniti la cui accettazione da parte del Direttore dei Lavori non pregiudica i diritti che il Committente si riserva di avanzare in sede di collaudo finale.

Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche

Tutti gli accertamenti e le verifiche da eseguirsi presso laboratori specializzati e autorizzati, disposti ai sensi del presente capitolato e dei relativi allegati, e tutti gli accertamenti e le verifiche che sono obbligatori ai sensi delle vigenti disposizioni di legge, sono ordinati dal Direttore dei Lavori eseguiti a cura e spese dell'Appaltatore.

I prelievi in cantiere dei campioni, e le verifiche da eseguirsi sui manufatti in opera devono essere effettuati alla presenza del Direttore dei Lavori il quale redige in contraddittorio con l'Appaltatore un apposito verbale.

Il Direttore dei Lavori si riserva sempre e comunque la insindacabile facoltà di disporre prove, analisi e verifiche di laboratorio, ancorché non prescritte dal presente capitolato, ma ritenute necessarie per stabilire inequivocabilmente l'idoneità dei materiali e dei componenti da impiegare o impiegati nella esecuzione delle opere e degli impianti.

L'esecuzione di ogni verifica, accertamento, analisi o comunque prova stabilita dalla vigente legislazione, prescritta dal presente capitolato o ancora disposta in ogni maniera e tempo dal Direttore dei Lavori non costituisce motivo per l'Appaltatore di sollevare eccezioni o riserve di ogni natura e specie, e di richiedere compensi aggiuntivi o maggiori tempi rispetto a quanto previsto da contratto.

Supervisione artistica

1. L'Amministrazione nominerà un responsabile tecnico della supervisione artistica per assicurare, sia nel periodo di redazione del Progetto Esecutivo dell'Appaltatore che in fase di esecuzione dei lavori di appalto, la corrispondenza sotto il profilo estetico delle opere realizzate al progetto definitivo dell'Amministrazione.

2. Il responsabile tecnico della supervisione artistica svolgerà le seguenti funzioni e assicurerà i seguenti compiti:

Verificare che i materiali proposti, le soluzioni progettuali adottate e le opere di finitura architettonica del Progetto Esecutivo dell'Appaltatore rispettino e siano coerenti con le disposizioni e le Istanze estetiche del progetto definitivo dell'Amministrazione. Il responsabile tecnico della supervisione artistica ha facoltà di proporre, se necessario, soluzioni tecniche, formali e estetiche migliorative che non incidano sul costo di fornitura e realizzazione delle opere

Verificare e approvare i disegni del Progetto Costruttivo di Dettaglio relativi ad opere di finitura architettonica o ad opere che rivestono valenza estetica, elaborati dall'Appaltatore in fase di esecuzione dei lavori di appalto
Verificare e approvare le soluzioni architettoniche campione predisposte dall'Appaltatore sotto il profilo della rispondenza alle Istanze estetiche del progetto definitivo dell'Amministrazione e sotto il profilo della soluzione costruttiva adottata

Definire di intesa con il Direttore dei Lavori le metodologie di prova e di verifica dei requisiti tecnici, funzionali e prestazionali dei manufatti o dei sistemi architettonici che rivestono una valenza estetica, cui subordinare la definitiva approvazione delle opere da realizzare.

Eseguire sopralluoghi presso i fornitori dell'Appaltatore per accertare la rispondenza dei materiali e delle forniture che assumono rilievo al fine del giudizio estetico delle opere realizzate e approvarli prima della loro spedizione in cantiere. Si citano, a titolo esemplificativo e non esaustivo, i seguenti materiali e forniture: pavimentazioni interne e esterne; rivestimenti interni e esterni; controsoffitti e opere di finitura dei piani di copertura; serramenti interni e esterni; opere in ferro, parapetti, sistemi di copertura; corpi illuminanti; opere a verde; elementi di arredo interni e esterni.

Eseguire sopralluoghi periodici in cantiere durante il periodo di svolgimento dei lavori per verificare e attestare l'utilizzo dei materiali e delle forniture nonché il rispetto delle tipologie e delle soluzioni di finitura architettonica approvate.

3. Il responsabile tecnico della supervisione artistica segnalerà tempestivamente eventuali difformità che diminuiscono le qualità estetiche dei materiali e delle soluzioni adottate, e che alterano significativamente il livello estetico complessivo dell'opera in corso di esecuzione rispetto alle previsioni del progetto definitivo dell'Amministrazione.

OE. OPERE EDILI - QUALITA' DEI MATERIALI

OE.1 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia e inoltre corrispondere alle specifiche norme del presente Capitolato o degli altri atti contrattuali. Essi, inoltre, se non diversamente prescritto o consentito, dovranno rispondere alle norme e prescrizioni dei relativi Enti di unificazione e normazione con la notazione che ove il richiamo del presente testo fosse indirizzato a norme ritirate o sostituite, la relativa valenza dovrà ritenersi rispettivamente prorogata o riferita alla norma sostitutiva.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti e che dovrà provvedere alla preventiva approvazione di ogni tipo di materiale da porre in opera.

L'appaltatore dovrà produrre di ogni materiale apposita documentazione qualificante i prodotti da utilizzare e descrivente le metodologie operative di posa in opera.

L'Appaltatore é obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove scritte dal presente Capitolato o dalla Direzione, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

Le provviste non accettate dalla Direzione Lavori, in quanto ad insindacabile giudizio non riconosciute idonee, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che l'Amministrazione si riserva in sede di collaudo finale.

OE.2 MATERIALI IN GENERE

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

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

OE.3 MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

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

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

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio. Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove e controlli di accettazione. I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 Gennaio 2008 e relative circolari esplicative.

OE.4 ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

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

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

Cementi e agglomerati cementizi

- I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nel D.M. 14 Gennaio 2008 e successive modifiche. Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nel D.M. 14 Gennaio 2008.
- A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 (« Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi »), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.
- I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

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

Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

I cementi precedentemente elencati, saggiati su malta normale secondo le prescrizioni e le modalità indicate all'articolo 10 del D.M. 3 giugno 1968, dovranno avere le caratteristiche ed i limiti minimi di resistenza meccanica parzialmente riportati nella tabella.

OE4.1 Classificazione dei conglomerati

Con riguardo alla classificazione, i conglomerati verranno divisi in due categorie:

- Conglomerati a resistenza garantita (CR), per i quali l'Appaltatore dovrà garantire la resistenza caratteristica (R_{ck}), la consistenza, la categoria degli inerti ed il tipo e la classe del cemento.
- Conglomerati a dosaggio (CD), per i quali l'Appaltatore dovrà garantire il dosaggio dei cementi in Kg/m^3 , la consistenza od il rapporto acqua-cemento (A/C), la categoria degli inerti ed il relativo fuso granulometrico, il tipo e classe del cemento.

La resistenza caratteristica del cemento verrà determinata con le modalità previste dal D.M. 14 Gennaio

2008. Anche per i calcestruzzi a resistenza garantita sarà prescritto comunque un dosaggio minimo di cemento. Tale dosaggio, rapportato alla classe del conglomerato, sarà non inferiore ai valori riportati

nella sottostante tabella.

Tipo di cemento		Resistenze (N/mm ²)	
		A Flessione	A Compressione
A	Normale	6	32,5
	Ad alta resistenza	7	42,5
	Ad alta resistenza a rapido indurimento	8	52,5
	Alluminio	8	52,5
	Per sbarramenti di ritenuta	--	22,5

Classe di consistenza	Slump (cm)	Denominazione corrente
S1	da 1 a 4	umida
S2	da 5 a 9	plastica
S3	da 10 a 15	semifluida
S4	da 16 a 20	fluida
S5	>21	superfluida

Classi di resistenza del calcestruzzo	Classi cemento impiegato	Rapporto a/c
C 12/15	CE 32.5	0,75
C 12/15	CE 42.5	0,80
C 16/20	CE 32.5	0,70
C 16/20	CE 42.5	0,75
C 20/25	CE 32.5	0,65
C 20/25	CE 42.5	0,70
C 25/30	CE 32.5	0,60
C 25/30	CE 42.5	0,65
C 30/37	CE 32.5	0,55
C 30/37	CE 42.5	0,60
C 35/45	CE 32.5	0,50
C 35/45	CE 42.5	0,55
C 40/50	CE 32.5	0,45
C 40/50	CE 42.5	0,50
C 45/55	CE 32.5	0,40
C 45/55	CE 42.5	0,45
C 50/60	CE 32.5	0,35
C 50/60	CE 42.5	0,40

Resistenza Caratteristica	Dosaggio minimo di cemento
---------------------------	----------------------------

Rck = 150	225 Kg/m ³
Rck = 200	250 Kg/m ³
Rck = 250	275 Kg/m ³
Rck = 300	300 Kg/m ³
Rck = 400	325 Kg/m ³
Rck = 500	350 Kg/m ³
Valori validi per granulometrie fino a D 30	

OE.4.2 Conglomerati posti in opera

- Conglomerato cementizio in opera eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste compreso lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme e il ferro di armatura: eseguito con cemento 32.5 R per magrone di sottofondazione con i seguenti dosaggi: 150 kg/m³.
- Conglomerato cementizio in opera eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste compresi lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme e il ferro di armatura: eseguito con calcestruzzi a resistenza caratteristica e classe di esposizione 1 (ambiente secco con umidità relativa inferiore al 70%), dimensione massima degli inerti pari a 30 mm, classe di lavorabilità (slump) S4 (semifluida), rapporto A/C = 0,65, da utilizzare per plinti e platee di fondazione, travi rovesce e di collegamento, fondazione di muri di sostegno, di sottoscarpa, di controripa: Rck 35 N/mm².
- Conglomerato cementizio in opera eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste compresi lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme e il ferro di armatura: eseguito con calcestruzzi a resistenza caratteristica e classe di esposizione 1 (ambiente secco con umidità relativa inferiore al 70%), dimensione massima degli inerti pari a 30 mm, classe di lavorabilità (slump) S4 (semifluida), rapporto A/C < 0,65, da utilizzare nelle seguenti tipologie di lavoro: per travi e cordoli, per pilastri di superficie trasversale > 800 cm², per solai pieni di spessore > 150 mm: Rck 35 N/mm².
- Conglomerato cementizio in opera eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste compresi lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme e il ferro di armatura: eseguito con calcestruzzi a resistenza caratteristica e classe di esposizione 1 (ambiente secco con umidità relativa inferiore al 70%), dimensione massima degli inerti pari a 30 mm, classe di lavorabilità (slump) S4 (semifluida), rapporto A/C < 0,65, da utilizzare nelle seguenti tipologie di lavoro: per rampe scale e pianerottoli, per pareti di spessore < 150 mm, per pilastri di superficie trasversale < 800 cm², per solette di spessore < 150 mm: Rck 35 N/mm².

OE.5 ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

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

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987 («Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento»), nel D.M. 14 gennaio 2008 («Nuove norme tecniche per le costruzioni») e Circolare 2 febbraio 2009 n.617 C.S.LL.PP. («Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni»).

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle delle norme UNI 8942 – 1986, UNI-EN 771:2005, UNI-EN 772 e UNI-EN 1745.

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.

Nel caso di murature utilizzate per la realizzazione di pareti esterne o di pareti confinanti con locali non riscaldati, gli elementi dovranno avere spessori e caratteristiche, secondo i tipi murari previsti da progetto, e tali da garantire i valori di trasmittanza stabiliti dalla normativa in vigore sulla certificazione energetica (D.M. 26 giugno 2009, "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici") e sul rendimento energetico (D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59 Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia).

Gli elementi destinati a realizzare le pareti divisorie o di facciata, ma anche i solai degli ambienti destinati alle aule, alla biblioteca e agli spazi studio dovranno consentire il rispetto dei requisiti acustici passivi previsti dalla «Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici» (DPCM del 5 dicembre 1997).

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

OE.6 MATERIALI FERROSI

OE.6.1 Generalità

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, saldature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, profilatura, fucinatura e simili, a tal fine ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marcatura indelebile.

Essi inoltre dovranno soddisfare tutte le condizioni generali previste dal D.M. 14 Gennaio 2008, e dal D.M. 28 febbraio 1908, modificato con R.D. 15 luglio 1925.

OE.6.2 Designazione, definizione e classificazione

Si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione:

- UNI EN-10020 Definizione e classificazione dei tipi di acciaio.
- UNI EU - 27 Designazione convenzionale degli acciai.
- UNI 7856 Ghise gregge. Definizioni, classificazione e qualità.

Come acciai si definiranno i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,7% di carbonio, limite che li separerà dalle ghise definite dalla UNI 7856 sopra richiamata.

La classificazione degli acciai, secondo la composizione chimica comprenderà due classi (cl.I: acciai non legati; cl.II: acciai legati), le quali, secondo le caratteristiche d'impiego, si divideranno in tre tipi (acciai di base, di qualità e speciali).

La designazione verrà convenzionalmente effettuata mediante simboli letterari e numerici esprimanti alcune caratteristiche di base (fisiche, chimiche e tecnologiche particolari) e, in caso di necessità, caratteristiche complementari.

Per la simbologia, gli acciai saranno suddivisi in due gruppi principali:

- Gruppo I: acciai designati partendo dalle loro caratteristiche meccaniche ed acciai designati partendo dall'impiego.
- Gruppo II: acciai designati partendo dalla loro composizione chimica.

OE.6.3 Qualità, prescrizioni e prove

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente

D.M. attuativo della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 14 Gennaio 2008) e relative circolari esplicative. E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Per i materiali ferrosi, ferma restando l'applicazione del D.M. 14 Gennaio 2008 e D.P. 15 luglio 1925 in precedenza richiamato, saranno rispettate le norme di unificazione contenute negli argomenti e nei sub-argomenti di cui alla seguente classifica decimale UNI:

- C.D.U. 669.1/.8620.11/.17

(Sub-argomenti: Prove degli acciai - Prove dei fili di acciaio - Prove delle lamiere, nastri e profilati di acciaio - Prove dei tubi di acciaio)

Norme di argomento di particolare interesse:

- UNI EU 18 Prove meccaniche dei materiali metallici.
Prelevamento e preparazione dei saggi e delle provette.
- UNI 556 Prova di trazione
- UNI 558 Prova di compressione
- UNI 559 Prova di flessione
- UNI 560/75 Prova di durezza Brinell
- UNI 562/1^75 Prova di durezza Rockwell (Scale C e B)
- UNI 562/2^75 Idem (Scale N e T)
- UNI 564 Prove di piegamento
- UNI 1955-75 Prova di durezza Vickers
- C.D.U.669.13/.15 Ghisa, ferroleghe, acciai

(Sub-argomenti di cui ai n.ri di rif. UNI 421-422-423-424-425: Ghisa Ferroleghe - Definizioni, classificazione designazione degli acciai : acciai - acciai per getti).

OE.7 PRODOTTI DI ACCIAIO

OE.7.1 Generalità

Saranno rispettate le norme contenute nell'argomento e relativi sub-argomento di cui alla seguente classifica decimale UNI:

- C.D.U. 669.14/.15.002.62/.64 Semilavorati e prodotti di acciaio

Norme di argomento di particolare interesse (oltre quelle riportate nei sub argomenti trattati in seguito):

- UNI EU 21 Condizioni tecniche generali di fornitura per i prodotti di acciaio;
- UNI 7272-73 Prodotti di acciaio - Definizione e classificazione secondo le forme e le dimensioni.

OE.7.2 Acciai per strutture metalliche

I materiali da impiegare in tali tipi di strutture dovranno rispettare le prescrizioni contenute nelle norme tecniche di cui al D.M. 14 Gennaio 2008, più volte richiamato, con le eventuali successive modifiche ed integrazioni.

Gli acciai da impiegare, di uso generale laminati a caldo, in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e tubi, dovranno essere del tipo S235, S275, S355:

Acciai per strutture metalliche. Caratteristiche meccaniche.

	Spessore nominale dell'elemento $t \leq 40\text{mm}$	
	f_{yk}	f_{tk}
UNI EN 10025-2		
S235	235 [N/mm ²]	360 [N/mm ²]
S275	275 [N/mm ²]	430 [N/mm ²]
S355	355 [N/mm ²]	510 [N/mm ²]

Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento $t \leq 40\text{mm}$	
	f_{yk}	f_{tk}
UNI EN 10210-1 UNI EN 10219-1		
S235H	235 [N/mm ²]	360 [N/mm ²]
S275H	275 [N/mm ²]	430 [N/mm ²]
S355H	355 [N/mm ²]	510 [N/mm ²]

Laminati a caldo con profili a sezione cava

Acciaio per getti

Per l'esecuzione di parti in getti si dovrà impiegare acciai conformi alla norma UNI EN 10293 del 2006.

Acciaio per strutture saldate

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni indicate al paragrafo 11.3.4.1, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili, di cui al punto 11.3.4.1. Il processo di saldatura dovrà essere eseguito come descritto nel punto 11.3.4.5 del D.M.14 Gennaio 2008.

Bulloni e chiodi

I bulloni normali e ad alta resistenza (conformi per le caratteristiche dimensionali alle UNI EN ISO 4016 del 2002, UNI 5592 del 1968) devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1 del 2001. Si rimanda al punto 11.3.4.6 del D.M. 14 Gennaio 2008.

Per i chiodi da ribadire a caldo si dovrà impiegare l'acciaio previsto dalla UNI 7356-74.

Profilati, barre e larghi piatti di uso generale

Saranno conformi alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:

UNI EN 10025 Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura, con riferimento al punto 11.3.4.2. del D.M. 14 Gennaio 2008.

Le superfici dei laminati dovranno essere esenti da cretti, scaglie, paglie, ripiegature, cricche od altri difetti tali che ne possano pregiudicare ragionevolmente le possibilità d'impiego. Sarà tollerata la presenza di lievi sporgenze o rientranze, di leggere rigature e vaiolature, purché non venga superata la tolleranza in meno prescritta sullo spessore. Valgono sull'argomento le norme UNI EN 10163/1/2/3.

OE.7.3 Lamiere di acciaio

Saranno conformi per qualità e caratteristiche, alle norme e prescrizioni della UNI 10025 ed inoltre della UNI EN 10029.

Lamiere zincate

Fornite in fogli, rotoli od in profilati vari per lavorazione dopo zincatura, le lamiere zincate avranno come base acciaio non legato, piatto, laminato a freddo. Qualità e tolleranze saranno conformi alla UNI 5753-84 con la prescrizione che, salvo diversa specifica, la base sarà costituita da lamiera Fe KP GZ UNI 5753-84. Per gli impieghi strutturali la lamiera dovrà essere invece almeno di categoria Fe 34 GZ UNI 5753-84.

La zincatura dovrà essere effettuata per immersione a calo nello zinco allo stato fuso; questo sarà di prima fusione, almeno del tipo ZN A 98, 25 UNI 2013.

Con riguardo al procedimento di zincatura questo potrà essere di tipo normale a bagno continuo o discontinuo (più idoneamente indicato quest'ultimo per manufatti lavorati pre-zincatura e per i quali si rimanda alla norma UNI 5744-66), o continuo Sendzimir.

La finitura della superficie potrà venire richiesta, in rapporto all'impiego, a cristallizzazione (stellatura) normale, levigata (skin-passata) od a cristallizzazione ridotta (minimized splangle), questa ultima risultando particolarmente indicata per i laminati zincati da sottoporre a successive operazioni di profilatura e/o di verniciatura.

In ogni caso le lamiere sottili zincate non dovranno presentare zone prive di rivestimento, ossidazione bianca, grossi grumi di zinco, soffiature od altri difetti superficiali.

Con riguardo poi al grado di protezione superficiale i prodotti zincati, se non sottoposti a verniciatura industriale, potranno venire richiesti secchi, oliati o trattati dall'acido cromico (passivazione) con esclusione, per tale ultima operazione, dei prodotti a superficie levigata. ***Lamiere zincate a caldo*** Avranno strato di zincatura conforme ai tipi indicati nel prospetto che segue tabella con la prescrizione che, in nessun caso, la fornitura potrà prevedere manufatti con grado di zincatura inferiore a Z 275.

Lamiere zincate a caldo - Tipologia degli strati di zincatura

TIPO DI RIVESTIMENTO	Massa complessiva di zinco sulle due superfici (g/m ²)	
	Media di 3 determinazioni	Singole determinazioni (minimo)
Z	600	525
Z	450	400
Z	350	300
Z	275	245
Z	200	175
Z	150	135
Z	100	90
Nel caso di rivestimenti differenziati le relative specifiche, non risultando ancora unificate, saranno appositamente indicate.		

Lamiere zincate con procedimento Sendzimir

Salvo diversa prescrizione, per tutti i manufatti previsti in lamiera zincata quali coperture, rivestimenti, infissi, serrande, gronde, converse, serbatoi di acqua, ecc., dovrà essere impiegata lamiera zincata trattata secondo il procedimento di zincatura continua Sendzimir, consentendo tale procedimento, che prevede tra l'altro la preventiva normalizzazione dell'acciaio ed un'accurata preparazione delle

superfici, di ottenere una perfetta aderenza dello zinco all'acciaio base e la formazione di uno strato di lega ferro-zinco molto sottile ed uniforme.

Nelle zincature effettuate con sistema Sendzimir i rivestimenti nominali di protezione corrente, ottenuto con azione a rulli zincatori od a lama d'aria (jet process) e definiti dal consumo di zinco per unità di superficie, dovranno risultare conformi a quanto riportato nella seguente tabella .

R I V E S T I M E N T O (1)				
Extra leggero g/m ²	Leggero g/m ²	Normale g/m ²	Medio pesante g/m ²	Pesante g/m ²
152 e 229	305	381	458	610
(100) e (150)	(200)	(275)	(350)	(450)
(1) I valori riportati tra parentesi corrispondono alla nuova designazione del peso del rivestimento dei laminati zincati in corso di adozione su scala internazionale. Tale metodo fa riferimento non più al peso di zinco consumato nel processo di zincatura ma alla massa minima di zinco depositata sulle superfici zincate.				

Lamiere zincate con procedimento Sendzimir – Tipologia degli strati di zincatura

La zincatura pesante sarà tassativamente prescritta per lamiere destinate alla costruzione di serbatoi d'acqua o da impiegarsi in ambienti aggressivi.

Non sarà ammessa però, in ogni caso, la fornitura di lamiere con strato di zincatura inferiore al "normale".

Lamiere zincate preverniciate

Saranno ottenute con procedimento industriale di verniciatura continua, previa fosfatizzazione a caldo ed essiccazione in forno a temperature rapportate al processo di polimerizzazione. Tra le finiture più adottate sono da annoverare quelle a base di resine alchidiche - ammidiche, acriliche termoplastiche e termoindurenti, epossidelamminiche o ureiche, epossiacriliche e viniliche, poliestere siliconate.

Qualunque sia comunque il prodotto verniciante, lo spessore reso dello stesso dovrà risultare per la faccia esposta, non inferiore a 30 micron, mentre per l'altra faccia dovrà essere non inferiore a 10 micron, qualora per la faccia non esposta non fosse richiesta la verniciatura, questa sarà quanto meno trattata con una mano di fondo (primer).

I controlli di qualità accerteranno il grado di polimerizzazione, lo spessore e la durezza del rivestimento, la resistenza all'abrasione al distacco ed il grado di brillantezza. Per le priorità più indicative si riporta di seguito, in tabella comparativa, una sintesi dei diversi tipi di rivestimento.

Lamiere zincate preverniciate. Comparazione indicativa dei diversi rivestimenti protettivi

	Flessibil.	Resist. chimica	Durez. film	Ades.	Resist. al calore	Durata esterno in
Vinilico	E	E	B	E	S	E
Alchidico	D	S	B	B	D	O
Plastisol e organosol	E	E	D	E	S	E
Epossidico	E	E	E	E	D	S
Fenolico	S	E	B	E	B	S
Vinilalchidico	O	B	B	B	S	O
Acrilico	B	B	B	E	B	O
Fluoruro di polivinile	E	E	B	B	E	E
Poliesteri	B	D	E	B	E	B
Alchidico siliconico	D	B	B	B	E	E
Acrilico siliconico	E	B	B	B	B	E
E = eccellente; O = ottima; B = buona; D = discreta; S = scarsa;						

Per i rivestimenti vinilico e plastisol la resistenza chimica è classificata con eccezione ai solventi

Lamiere zincate plastificate

Salvo diversa prescrizione, saranno costituite da lamiere Fe KP GZ 275 UNI 5753-75 zincata Sendzimir e rivestita con foglie di cloruro di polivinile plastificato UNI 5575-65 o di fluoruro di polivinilidene (PVF). Saranno impiegate foglie lisce o goffrate, bianche o colorate di spessore apparente non inferiore a 0,15 mm. Il film protettivo potrà anche essere costituito da pellicola di Tedlar (R).

OE.7.4 Acciaio inossidabile

Caratterizzato da un contenuto di cromo superiore al 12%, dovrà presentare elevata resistenza alla ossidazione ed alla corrosione e rispondere alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:

UNI 6900-71 Acciai legati speciali inossidabili resistenti alla corrosione ed al calore.

Oltre alla classificazione UNI verrà abitualmente usata anche la classificazione (AISI) (American Iron and Steel Institute) per la quale si riporta di seguito la tabella di approssimativa corrispondenza.

Acciai inossidabili AISI ed UNI – Tabella di corrispondenza approssimativa

NOMENCLATURA AISI		NOMENCLATURA UNI	GRUPPO UNI
Serie 300	301	x 12 CrNi 17 07	austenitico
	302	x 10 CrNi 18 09	austenitico
	304	x 5 CrNi 18 10	austenitico
	316	x 5 CrNiMO 17 12	austenitico
Serie 400	430	x 8 Cr 17	ferritico

Per la designazione si farà riferimento alla UNI EN 10028, specificando che trattasi di acciai designati per composizione chimica dove X sta per "acciaio legato", il primo numero indica la percentuale di carbonio moltiplicata per 100, ed i numeri finali indicano i tenori degli elementi di lega, in %.

OE.7.5 Prodotti in acciaio posti in opera

- **Acciaio in barre per armature di conglomerato cementizio** lavorato e tagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc.; nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge; del tipo B450 in barre ad aderenza migliorata, del tipo controllato in stabilimento: lavorato in stabilimento.
- **Rete in acciaio elettrosaldata a maglia quadra** di qualsiasi dimensione per armature di conglomerato cementizio lavorata e tagliata a misura, posta in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc., diametro tondino da 4 mm a 12 mm.
- **Ferro in profilati laminati a caldo di qualsiasi sezione e dimensione (serie IPE, IPN, HEA, HEB, HEM, UPN)**, fornito e posto in opera in conformità alle norme DM 14 Gennaio 2008, comprese piastre, squadre, tiranti, bullonatura con bulloni di qualsiasi classe o saldatura, eventuali tagli e fori, le opere provvisorie, le opere murarie per la posa in opera ed ogni altro onere e magistero: in acciaio S355
- **Ferro in profilati laminati a caldo di qualsiasi tipo, sezione e dimensione, per tralicci, capriate, travi** composte in genere, fornito e posto in opera in conformità alle norme DM 14 Gennaio 2008, compresa la bullonatura con bulloni di qualsiasi classe o saldatura,

l'eventuale esecuzione di fori e tagli, le opere provvisorie, le opere murarie per la posa in opera, ed ogni altro onere e magistero: in acciaio S355.

- **Manufatti in acciaio per travi e colonne, realizzati in profilati tubolari di qualsiasi sezione**, forniti e posti in opera in conformità alle norme del DM 14 Gennaio 2008, comprese le piastre di base e di attacco, il taglio a misura, le forature, le piastre, la bullonatura con bulloni di qualsiasi classe o saldatura, ed ogni altro onere e magistero: tubolari senza saldatura, in acciaio S355.
- **Tirafondi per ancoraggio dei pilastri alle fondazioni**, realizzati mediante barre tonde di acciaio di qualsiasi diametro e qualsiasi quantità, filettati in testa per una adeguata lunghezza, e dotati di un sistema di aggrappaggio al calcestruzzo in uno dei seguenti modi: - ganci ricavati con ripiegatura dei tirafondi impegnati su barrotti in ferro tondo; - piastre in ferro piatto saldate all'estremità inferiore dei tirafondi; - barre in profilati collegate alle estremità inferiore dei tirafondi; compresa la contropiastra a perdere da utilizzare per il posizionamento dei tirafondi, i dadi, gli spessori di aggiustaggio per la piombatura del pilastro e quanto altro occorre per dare i tirafondi finiti.
- **Manufatti in acciaio per la realizzazione di scale** composte da montanti e travi trasversali in profilati laminati a caldo, completi di gradini e pianerottoli in lamiera presso-piegata a freddo, forniti e posti in opera in conformità alle norme DM 14 Gennaio 2008; comprese le piastre di attacco, il taglio a misura, le forature, le bullonature con bulloni di qualsiasi classe o saldatura ed ogni altro onere e magistero: del tipo a rampa con travi a ginocchio.
- **Grigliati tipo elettroforgiato per gradini**, piatti, portanti e a maglia delle dimensioni dipendenti dai carichi di esercizio e dall'interasse delle travi portanti, completi di ganci fermagrigliato e accessori vari, forniti e posti in opera compreso ogni onere e magistero: acciaio zincato a caldo.
- **Griglia pedonabile e carrabile in elementi di acciaio elettrofuso** piatto portante, con distanziali in tondo o quadro ritorto zincato a bagno caldo secondo le norme UNI, di qualsiasi forma o dimensione ordinato dalla D.L., poste in opera compresi telaio, grappe, staffe e simili per dare l'opera compiuta.
- **Ferro tondo, piatto od angolare per impieghi non strutturali**, quali ringhiere, inferriate, a spartiti geometrici, fornito e posto in opera previa pesatura, comprese le opere murarie, l'esecuzione di eventuali fori, tagli sia in muratura che in calcestruzzi di qualunque specie e successiva eguagliatura in malta cementizia, la protezione ed ogni altro onere e magistero: ringhiere per balconi e scale, griglie a pavimento.
- **Ferro tondo, piatto od angolare per impieghi non strutturali**, quali ringhiere, inferriate, a spartiti geometrici, fornito e posto in opera previa pesatura, comprese le opere murarie, l'esecuzione di eventuali fori, tagli sia in muratura che in calcestruzzi di qualunque specie e successiva eguagliatura in malta cementizia, la protezione ed ogni altro onere e magistero: griglie a pavimento
- **Ferro tondo, piatto od angolare per impieghi non strutturali**, quali ringhiere, inferriate, a spartiti geometrici, fornito e posto in opera previa pesatura, comprese le opere murarie, l'esecuzione di eventuali fori, tagli sia in muratura che in calcestruzzi di qualunque specie e successiva eguagliatura in malta cementizia, la protezione ed ogni altro onere e magistero.
- **Ferro tondo, piatto od angolare per impieghi non strutturali**, quali ringhiere, inferriate, a spartiti geometrici, fornito e posto in opera previa pesatura, comprese le opere murarie, l'esecuzione di eventuali fori, tagli sia in muratura che in calcestruzzi di qualunque specie e successiva

eguagliatura in malta cementizia, la protezione ed ogni altro onere e magistero.

- **Ferro tondo, piatto od angolare per impieghi non strutturali**, quali ringhiere, inferriate, a spartiti geometrici, fornito e posto in opera previa pesatura, comprese le opere murarie, l'esecuzione di eventuali fori, tagli sia in muratura che in calcestruzzi di qualunque specie e successiva eguagliatura in malta cementizia, la protezione ed ogni altro onere e magistero.
- Corrimano in tubo di ferro di sezione circolare, diametro 40 mm, sia singolo che doppio, fissato su parapetto in muratura ad una altezza di 90 cm dal lembo superiore del piano di calpestio, o fissato a parete alla medesima altezza e con distanza dalla parete medesima di 50 mm.
- **Zincatura di prodotti in acciaio con trattamento di protezione contro la corrosione** mediante immersione in vasche contenenti zinco fuso alla temperatura di circa 450 °C previo decapaggio, lavaggio, ecc. e quanto altro necessario per ottenere un prodotto finito secondo norma UNI-E-10147.
- **Griglia quadrata in ghisa sferoidale piana o concava**, fornita e posta in opera, a norma UNI ISO 1083, con resistenza a rottura superiore a 250 KN (25 t.), conforme alla norma UNI EN 124 classe C250, ufficialmente certificati a norma ISO 9001 e provvisto di certificato corrispondente, rivestiti con vernice bituminosa e costituiti da: telaio provvisto di asole per il fissaggio, con apertura libera, con rilievo antisdrucchiolo e sistema di bloccaggio sul telaio mediante incastro elastico privo di elementi meccanici quali viti e bulloni.
- **Griglia pedonabile e carrabile in elementi di acciaio elettrofuso piatto portante**, su telaio fisso, con distanziali in tondo o quadro ritorto zincato a bagno caldo secondo le norme UNI, di qualsiasi forma o dimensione ordinato dalla D.L., poste in opera compresi telaio, grappe, staffe e simili per dare l'opera compiuta.
- **Recinzione costituita da pannello grigliato elettroforgiato in acciaio 5255 JR** secondo UNI EN collegamenti in tondo liscio diametro 5 mm, bordi orizzontali elettroforgiati in ferro bugnato 25 x 4 mm e piantane in profilato piatto 60 x 8 mm (UNI 5681), zincato a caldo secondo norma UNI EN 150 1461/99, poste ad interasse di 2 m, con collegamenti effettuati tramite bulloni in acciaio inox zincati del tipo antisvitamento, compreso ogni onere e ogni onere e magistero per dare l'opera realizzata a regola d'arte con l'inclusione delle eventuali opere murarie necessarie, della relativa esecuzione dei fori di alloggiamento delle piantane e di ogni tipo di opera provvisoria: H1,20 m.

OE.7.6 Prodotti in lamiera di acciaio posti in opera

- **Lamiere in ferro sagomate dette anche grecate, per solai e coperture in genere** negli spessori da 0,8÷1,5 mm date in opera, compresi il tiro in alto ed ogni altro onere, in conformità del DM 14 Gennaio 2008.
- **Copertine, converse, scossaline** e simili con lavorazioni a disegno, posate in opera su superfici predisposte, con sovrapposizioni chiodate, ribattute o saldate, compreso sagomature, piegature, bordature, grappe, opere murarie per l'ancoraggio, sfido per i tagli a misura e tiro in alto. Valutato a mq secondo lo sviluppo: in alluminio, spessore 8/10.
- **Coprigiunto in acciaio inox, idoneo pareti esterni**. Il coprigiunto sarà dotato di guarnizioni laterali per migliorare l'aderenza alla murature e sarà dotato di fori svasati per il fissaggio a muro con viti e tasselli; compresi tutti gli accessori, e quanto altro occorre per dare l'opera finita a regola d'arte. I materiali saranno esenti da piombo, cadmio, formaldeide, ed idonei ad uso esterno. Certificati di prova, caratteristiche e resistenze chimico-fisiche, e certificati ISO a cura del produttore.
- **Collari in acciaio per sostegno di discendenti**, (profilo a T), montate in opera compreso

fissaggio al supporto ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a regola d'arte.

- **Terminali per pluviali e colonne di scarico**, per diametri fino a 100 mm e lunghezza 2,00 m, posti in opera compreso grappe, pezzi speciali, opere.
- **Copertura metallica curva o piana** con caratteristiche dimensionali, morfologiche, di materiale e prestazionali pari a quella della parte A in corso di realizzazione. La copertura sarà composta da lastre profilate in alluminio, preverniciato RAL9006, in unici elementi senza guarnizioni da gronda a gronda, e da uno strato coibente. Il montaggio delle lastre eseguito mediante clips in alluminio estruso dotate di cappe termiche per evitare ponti termici eventuali. La copertura deve risultare a tenuta d'acqua e aria. Sono compresi i supporti, la lamiera grecata, le sagomature, i risvolti, i pezzi speciali e quanto altro per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte. Il tutto come rappresentato nei particolari di progetto.
- **Canale di gronda** in rame o lamiera di ferro zincato, comunque sagomato, di spessore 6/10 mm a bordo a cordone, in opera, comprese lavorazioni e saldature, cicogne dello stesso materiale murate o chiodate alla distanza di un metro fra una e l'altra, legature con filo di ferro zincato o rame: in lamiera zincata dello sviluppo della sezione di 330 mm.
- **Tubi di lamiera per pluviali** in rame o in ferro zincato dello spessore di 6/10 mm, canne di ventilazione e simili, in opera con le necessarie lavorazioni e saldature, cravatte murate compresi i gomiti.
- **Scossalina** in rame o in lamiera di ferro zincato di spessore di 6/10 mm comunque sagomata, in opera, comprese lavorazioni e saldature, staffe dello spessore di 2-3 mm dello stesso materiale fissate su caldana o tasselli di legno.

OE.8 METALLI DIVERSI

OE.8.1 Generalità

Tutti i metalli da impiegare nelle costruzioni, e le relative leghe, dovranno essere della migliore qualità, ottimamente lavorati e scevri di ogni impurità o difetto che ne vizino la forma o ne alterino la resistenza e la durata.

OE.8.2 Piombo

Dovrà corrispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme di unificazione:

UNI 3165	Piombo - Qualità e prescrizioni
UNI 6450	Laminati di piombo - Dimensioni, tolleranze e masse.

Per il piombo in pani sono previste cinque qualità, corrispondenti ai rispettivi titoli del metallo:

PB 99,99/99,97/99,95/99,90/99,85 UNI 3165.

Nella qualità normale (dolce o da gas) il piombo dovrà essere duttile, di colore grigio, brillante al taglio ed insonoro alla percussione.

OE.8.3 Stagno e sue leghe

Dovranno essere conformi alla seguente normativa:

UNI 3721	Stagno - Qualità e prescrizioni.
UNI 5539	Leghe saldanti a base stagno - piombo per saldature dolci.

zinco

Dovrà essere conforme alla seguente normativa:

UNI 2013-74	Zinco di prima fusione in pani- Qualità e prescrizioni.
UNI 2014	Zinco B. Qualità e prescrizioni.

Le lamiere (UNI 4201), i nastri (UNI 4202), i fili ed i tubi dovranno avere superfici lisce, regolari, prive di scaglie, rigature, vaiolature, corrosioni, striature, ecc.

OE.8.4 Rame e le sue leghe

Rame

Dovrà essere conforme alla seguente normativa:

5649-1[^]-71 Rame - Tipi di rame non legato. Qualità, prescrizioni e prove.

Per i tubi, oltre che al DPR 3 agosto 1968, n. 1095 si farà riferimento alle seguenti norme:

UNI 2545 Tubi di rame e di ottone senza saldature - Qualità, prescrizioni e prove (sostituita in parte dalle UNI da 7268 a 7270-73).

UNI 6507-69 Tubi di rame senza saldatura per impianti idrotermo-sanitari - Dimensioni, prescrizioni e prove.

I tubi dovranno essere fabbricati con rame CU-DHP; valgono per le prove di trazione allargamento e schiacciamento le UNI 7268-73; 7269-73 E 7270-73.

Lamiere, nastri e fili saranno conformi alle UNI 3310/2[^]/3[^]/4[^]-72.

Ottone

Si rimanda, per le prescrizioni, alle specifiche voci di fornitura previste con tale materiale.

OE.8.5 Bronzo per rubinetterie

Il bronzo per rubinetterie, raccordi ecc. da incassare nelle murature sarà conforme alla lega definita dalla UNI 7013/8[^]-72.

OE.8.6 Alluminio e sue leghe - alluminio anodizzato

Alluminio, leghe e prodotti

Saranno conformi alla normativa UNI contenuta nell'argomento di cui alla classifica 77.120.10 e nell'argomento "Semilavorati e prodotti di alluminio e sue leghe".

Salvo diversa prescrizione, profilati e trafilati saranno forniti in alluminio primario ALP 99,5 UNI 90001/2a.

Gli stessi materiali dovranno presentare per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie ed ammanchi di materia. Le lamiere non dovranno presentare sdoppiature né tracce di riparazione.

Alluminio anodizzato

Dovrà risultare conforme alla seguente normativa di unificazione:

UNI 4522-66 Rivestimenti per ossidazione dell'alluminio e sue leghe. Classificazione, caratteristiche e collaudo.

Gli strati normalizzati di ossido anodico saranno definiti mediante una sigla (OTO, BRI, ARP, ARS, ARC, IND, VET, rispettivamente per strato: ottico, brillante, architettonico lucido, spazzolato, satinato, industriale grezzo, vetroso), un numero che ne indica la classe di spessore e l'eventuale indicazione della colorazione. Per gli strati architettonici la norma prevede quattro classi di spessore:

- Classe 5: spessore strato min. 5/1000 mm.
- Classe 10: spessore strato min. 10/1000 mm.
- Classe 15: spessore strato min. 15/1000 mm.
- Classe 20: spessore strato min. 20/1000 mm.

Di queste la prima verrà impiegata in parti architettoniche per usi interni di non frequente manipolazione, la seconda per parti architettoniche esposte all'atmosfera con manutenzione periodica, la terza in parti esposte ad atmosfere industriali o marine e la quarta, di tipo rinforzato, in atmosfere particolarmente aggressive.

I materiali da ossidazione anodica dovranno essere tra quelli previsti al punto 3 della UNI 4522-66. In particolare i materiali da ossidazione anodica architettonica ARP, ARS, ARC e vetroso VET saranno i seguenti:

- Alluminio di titolo (99,5% (P-ALP 99,5/99,7/99,8/UNI 4507 AO) ;
- Leghe da Al di titolo (99,5% con alliganti in tenore non maggiore del 4% (P-Al Mn 1,2 UNI 3568 AO; P-Al Mg 0,8 UNI 5764-66 AO; P-Al Mg Si UNI 3569-66 AO; ecc.) ;
- Leghe speciali che forniscono strati autocoloranti (con ad es. il 5% di Si).

Il materiale da anodizzare od anodizzato dovrà essere accuratamente imballato e protetto dall'umidità, da fumi o da spruzzi acidi od alcalini.

Il collaudo dell'ossido anodico sarà sempre eseguito, ove possibile, su pezzi smontati, per partite ben definite ed in conformità alle norme UNI di cui alla C.D.U. 669.716.9).

OE.9 PRODOTTI A BASE DI LEGNO

OE.9.1 Generalità

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

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

OE.9.2 Segati di Legno

I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 10 mm,
- tolleranze sullo spessore: ± 2 mm,
- umidità non maggiore del 15%, misurata secondo la norma UNI 9021/2.,
- difetti visibili ammessi. a giudizio della D.L e comunque misurati secondo le norme UNI EN specifiche per il tipo di essenza legnosa,
- trattamenti preservanti misurati secondo le norme UNI-EN specifiche.

OE.9.3 Pannelli di fibra di legno

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

- tolleranza sulla lunghezza e larghezza: ± 3 mm, -tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm,
- umidità non maggiore dell'8%,
- massa volumica: per tipo tenero minore di 350 kg/m³, per tipo semiduro tra 350 e 800 kg/m³, per tipo duro oltre 800 kg/m³, misurate secondo la norma UNI9343.,

La superficie potrà essere:

- a) grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura)
- b) levigata (quando ha subito la levigatura)
- c) rivestita su uno o due facce mediante (placcatura, carte impregnate, smalti, altri).

OE.9.4 Pannelli di particelle di legno

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

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm,

- tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm, -umidità del 10 % ± 3 %,
- massa volumica 1000 kg/m³,
- superficie: grezza, levigata, rivestita con laminato.

Funzionalmente avranno le seguenti caratteristiche:

- rigonfiamento dopo immersione in acqua: 12 % massimo (oppure 16 %),
- assorbimento d'acqua 30.% massimo, misurato secondo UNI EN 6476,
- resistenza a flessione di . N/mm² minimo, misurata secondo UNI EN 6476,.

OE.9.5 Pannelli di legno compensato

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

- tolleranze sulle lunghezze e larghezze: ± 5 mm,
- tolleranze sullo spessore: ± 1 mm,
- umidità non maggiore del 12 %, misurata secondo,
- grado di incollaggio misurato secondo UNI 6476,

OE.9.6 Prodotti a base di legno posti in opera

OE.9.6.1 Pannello fonoassorbente in legno a lamelle orizzontali

Pannello costituito da lamelle fonoassorbenti in MDF (*Medium Density Fiberboard*), rivestimento melaminico di nobilitazione, con dimensioni e colore a scelta della D.L., ignifugo Classe 1, sottostruttura metallica con sezione a Ω (dimensioni 3000x18x26 mm accessori di fissaggio costituiti da vite autoforante o vite più tassello, a seconda del tipo di supporto piastrelle di aggancio a farfalla per ancoraggio su profilo Ω), tessuto non tessuto fonoassorbente con materassino isolante in fibra minerale applicato sul retro del pannello e posto a 200 mm di distanza dalla parete per realizzare intercapedine necessaria ad aumentare le prestazioni di fonoassorbenza. Grado di fonoassorbenza secondo ISO 354 e in funzione di quanto sarà previsto dal progetto esecutivo.

uso prevalente rivestimento interno aule

prescrizioni ignifugo classe 1

tipologia di foratura e fresatura idonea a ottenere i migliori risultati di

fonoassorbenza nella gamma di frequenza possibili per l'uso delle sale

OE.9.6.2 Listoni (pavimenti P6 e P10)

Elementi di larghezza variabile, lavorati maschio femmina per incastro, nelle essenze specificate da progetto. I prodotti dovranno rispondere a quanto segue:

- essere composti da legni stagionati ed essiccati di essenza legnosa adatta all'uso e prescritta da progetto;
- avere contenuto di umidità tra il 10 ed il 15%;
- tolleranze sulle dimensioni e finitura: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;
- resistenza meccanica a flessione minima (misurata secondo la norma UNI EN 1533);
- resistenza alla penetrazione minima (misurata secondo la norma UNI EN 1534);
- stabilità dimensionale (misurata secondo la norma UNI EN 1910);
- elasticità e resistenza all'usura per abrasione (misurata secondo la norma UNI EN 13696);
- resistenza agli agenti chimici (misurata secondo la norma UNI EN 13442);
- saranno ammessi i seguenti difetti visibili su facce in vista:

○ *qualità I:*

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

○ *qualità II:*

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

○ *qualità III:*

- esenti da difetti che potrebbero comprometterne l'impiego (in caso di dubbio varranno le prove di resistenza meccanica).
- Alborno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;

I prodotti dovranno essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Nell'imballo un foglio informativo dovrà indicare, oltre al nome del fornitore e contenuto, l'essenza legnosa nonché le caratteristiche di cui sopra.

OE.10 PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE

OE.10.1 Definizione

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

Marmo (termine commerciale)

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

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

Travertino

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

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI 8458. **(Rif. pavimentazione P3).**

Pavimento in Arenaria

Pavimento per esterni in lastre di pietra naturale, delle dimensioni non superiori a 165 x 65 cm, spessore 6 cm, poste in opera su letto di malta bastarda, compreso nel prezzo in: Arenaria **(Rif. pavimentazione P4).**

OE.10.2 Caratteristiche

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

- appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad

eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione,

- avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento, avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze,
- delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
 - a) massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI 9724 - parte 2a,
 - b) coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI 9724 parte 2a,
 - c) resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI 9724 - parte 3a,
 - d) resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI 9724 - parte 5a,
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939 n. 2234,
- per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto

OE.11 PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

OE.11.1 Definizione

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

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

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.

OE.11.2 Piastrelle di ceramica

Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87. Formatati con un impasto il cui ingrediente fondamentale è l'argilla (bianca o naturalmente colorata), saranno distinti secondo la seguente tabella:

Materiali ceramici - Nomenclatura e classificazione

MATERIALI	PASTA COLORATA	PASTA BIANCA
A pasta porosa	Terrecotte Faenze Maioliche	Terraglie
A pasta compatta	Grès	Porcellane

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

Assorbimento d'acqua, E in %

Formatura	Gruppo I	Gruppo II a	Gruppo II b	Gruppo III
	E<3%	3%<E>6%	6%<E>10%	E>10%

Estruse(A)	UNI EN121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate a	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

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

3. Per i prodotti definiti “pianelle comuni di argilla”, “pianelle pressate ed arrotate di argilla” e “mattonelle greificate » dal R.D. 16 novembre 1939 n. 334, 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/cm)² minimo, coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

4. 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.

5. 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.

OE.11.3 Grès **Generalità**

Si classificano tra i grès ordinari tutti i materiali ottenuti da argille plastiche naturali, ferruginose, eventualmente con aggiunta di silice od argilla refrattaria, cotti a temperatura tra i 1000 e 1400° C, ricoperti o no da vetrina.

La pasta, di colore rosso o bruno, dovrà presentare: struttura omogenea, dura e compatta, con principio di vetrificazione, non scalfibile con l'acciaio; permeabilità nulla; potere di assorbimento di acqua inferiore al 4%, frattura liscia.

Le superfici dovranno essere esenti da screpolature, lesioni e deformazioni; la vetrificazione dovrà presentarsi omogenea, continua e con assenza di opacità.

Piastrelle per pavimenti

Formate con argille comuni, pressate, cotte a 1000 (1150°C, fino ad ottenere una buona greificazione, presenteranno un coefficiente di abrasione (al tribometro) non superiore a 4 mm, una resistenza a compressione di 250 N/mm² ed un'assoluta impermeabilità, per 24 ore, sotto una colonna si acqua di 50 mm.

OE.11.4 Grès ceramici e grès porcellanati **Generalità**

Si classificano tra i grès ceramici e porcellanati i materiali ottenuti da miscele di caolino, argilla plastica, quarzo e feldspati, cotte a temperature di 1220 (1400°C, verniciate o meno. Le vernici saranno ottenute per vetrificazione di sali a base di piombo e feldspati. Colore della pasta: bianca e giallognola e rossa oppure colorata con ossidi metallici; colore dello smalto: bianco, oppure colorato a seconda dei sali impiegati. I materiali di cui al presente titolo presenteranno elevata durezza (non inferiore al 7° posto,

scala di Mohs), ottima impermeabilità e resistenza al gelo, inalterabilità agli acidi, resistenza a compressione non inferiore a 250 N/mm².

I controlli di cantiere accerteranno la forma e le dimensioni dei pezzi, la regolarità delle superfici e degli smalti, la sonorità, l'assenza di deformazioni di cottura, la durezza.

Materiali di grès porcellanato

Detto anche "fire-clay" il grès porcellanato, in accordo alla UNI 4542, dovrà essere composto da tre parti:

- anima: preparata con chamotte di argilla ed argilla refrattaria;
- ingobbo: costituito da caolino, quarzo e feldspato;
- vetrina: costituita da silico-alluminati di sodio, potassio, calcio ecc.

Il tutto sottoposto ad unica cottura a 1250 (1300°C in modo da ottenere una massa omogenea e vetrificata. Al controllo di cantiere i manufatti dovranno risultare sonori alla percussione e con lo smalto privo di peli, cavillature, grumi e difetti in genere.

Porcellana dura

Detta anche "vitreous-china" la porcellana dura, in accordo alla UNI 4542, sarà composta da una massa di caolino (esente da ferro e carbonato), argilla da impasto, quarzo e feldspati sodico - potassici e da una vetrina costituita come in precedenza. Il tutto sottoposto ad unica cottura a 1280 (1300°C od a cottura doppia della massa alla temperatura suddetta e della vetrina a circa 1200°C.

La pasta dovrà presentarsi perfettamente bianca, non porosa, impermeabile e di durezza superiore all'acciaio. I controlli di cantiere verificheranno l'assenza di deformazioni di cottura, le dimensioni, la sonorità, la durezza e la perfezione delle superfici smaltate.

OE.11.5 Prodotti di calcestruzzo

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

OE.11.5.1 Mattonelle di cemento

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. 2234 del 16 novembre 1939 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 13.1 avendo il R.D. sopracitato quale riferimento.

OE.11.5.2 Masselli di calcestruzzo

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

- 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;
- le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15 \%$ per il singolo massello e $\pm 10 \%$ sulle medie;
- 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

- il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per un singolo elemento e $\pm 3\%$ per la media;
- 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.

OE.11.6 Prodotti di metallo

I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date nella norma UNI 4630 per le lamiere bugnate ed UNI 3151 per le lamiere stirate. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

OE.11.7 Conglomerati bituminosi

I conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne dovranno rispondere alle caratteristiche stabilite dalla D.L. relativamente a: contenuto di legante, percentuale dei vuoti, massa per unità di volume in kg/m, deformabilità a carico costante, e controllate in base alle norme CNR B.U. 38, 39, 40, 106.

OE.11.8 Pavimenti resilienti

OE11.8.1 Generalità

Qualunque sia il tipo di materiale impiegato, tali pavimenti dovranno essere resistenti all'usura ed al deterioramento, nonché all'acqua, ai detersivi, alle cere ed alle normali sollecitazioni meccaniche; dovranno inoltre risultare resistenti al fuoco, autoestinguenti ed atossici. I colori dovranno risultare stabili alla luce, uniformi e continui nell'intero spessore.

OE.11.8.2 Resina

I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti realizzati saranno del tipo realizzato:

- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto. I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori.

I metodi di accettazione sono quelli contenuti nella norma UNI 8298 (varie parti).

Caratteristiche

Grado di significatività rispetto ai vari tipi

	I1	I2	F1	F2	A	S
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+

UNIVERSITA' DEGLI STUDI ROMA TRE
EX VASCA NAVALE – RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO PER LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA
PROGETTO DEFINITIVO – AGGIORNAMENTO LUGLIO 2014 – 2° LOTTO
Capitolato prestazionale

Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Reazione al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento term. in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+

+ significativa / - non significativa

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

OE.11.10 Sottofondi per pavimentazioni

Sono previsti i seguenti tipi massetti di supporto delle pavimentazioni:

- a massetto di sabbia e cemento (resistente);
- b massetto delle pendenze;
- c massetto autolivellante con proprietà acustiche;
- d massetto alleggerito con proprietà fonoisolante e termoisolante;
- e massetto di allettamento.

a. Massetto di sabbia e cemento (resistente)

Massetto di sabbia e cemento nelle proporzioni di kg 350 di cemento tipo 32.5 per mc di sabbia, dato in opera ben costipato e livellato per uno spessore finito pari a circa 6 cm; anche per pendenze.

uso prevalente solai **P1.1, P1.2, P2.1, P2.2**

b. Massetto delle pendenze

massetto delle pendenze realizzato con massetto fibrato pronto all'uso a ritiro compensato (caratterizzato da Durata di vita dell'impasto: 100 min, Resistenza a compressione dopo 7 gg.: 23 N/mm², Resistenza a compressione dopo 28 gg.: 36 N/mm², Resistenza a flessione dopo 7 gg.: 5 N/mm², Resistenza a flessione dopo 28 gg.: 9 N/mm²) di spessore minimo (misurato agli scarichi) di 3 cm e realizzato in campi massimi di 80 m² di forma quadrangolare, rettangolare (con una dimensione non superiore a 4 volte l'altra) o triangolare.

uso prevalente solai **P4.1, P7.1, P7.2, P8, P9.4, P10.1, P10.2**

c. Massetto autolivellante con proprietà acustiche

Massetto di sottofondo di malta di cemento tipo 32.5 dosato a 300 kg per 1,00 m³ di sabbia per piano di posa di pavimentazioni sottili (linoleum, gomma, piastrelle resilienti, ecc.) dello spessore non inferiore a 2-3 cm dato in opera ben battuto e livellato. Autolivellante e con ottime caratteristiche di isolamento acustico (tipo Fonomix)

uso prevalente solai **P2.3, P3.1, P3.2, P5.1, P5.2, P6, P9.2, P15**

caratteristiche conduttività termica $\lambda = 1,04 \text{ W/mK}$, spessore consigliato > 6 cm, resistenza a

compressione > 15 MPa

d. Massetto alleggerito con proprietà fonoisolanti e termoisolante

Sottofondo alleggerito a base cementizia con proprietà di fono-termoisolamento (tipo Fonobeton).

uso prevalente solai **P3.1, P3.2, P5.1, P6, P15**

caratteristiche isolamento rumore di calpestio $L_w=22,5$ dB, conduttività termica $\lambda = 0,1036$ W/mK, spessore consigliato ≥ 5 cm, Resistenza a compressione $0,69 \pm 0,12$ MPa (norma NFP 14 306), assorbimento d'acqua a 23°C 3% max, classe di reazione al fuoco 1

e. Massetto di allettamento

Massetto di allettamento a base di malta cementizia con un spessore tipico di 4 cm. È costituito da miscela di cemento portland 325 e calce, cemento portland 325, cemento portland 425, cemento pozzolanico 325, cemento pozzolanico 425. Le malte contenenti calce sono ammesse solo in interni, mentre i cementi pozzolanici sono adatti soprattutto in esterni. Passando dai tipi 325 ai tipi 425 aumentano le caratteristiche meccaniche ed il ritiro di maturazione. La granulometria degli inerti va specificata in funzione dello spessore dello strato che si vuole realizzare $d_{max} = 1/10-1/5$ dello spessore del massetto. Importante affinché si possa ottenere una struttura compatta e resistente è che la granulometria degli inerti sia correttamente assortita. In presenza di un eccesso di frazione grossolana il risultato sarebbe una struttura porosa mentre in presenza di eccesso di frazione fine il cemento risulterebbe insufficiente per legare tutti i granuli.

uso prevalente solai **P4.1, P7.1, P9.1, P9.3, P9.4, P10.1, P10.2**

OE.11.11 Accessori per pavimentazioni

- **ZE:** Giunto in alluminio, secondo DIN1748, idoneo per tutti i tipi di pavimenti ad alta capacità di assorbimento dei movimenti. Adatto per carichi pesanti; compresi tutti gli accessori, i tasselli di fissaggio, i pezzi speciali, ed inclusa corretta posa in opera eseguita secondo le istruzioni del produttore. I materiali saranno esenti da piombo, cadmio, formaldeide, ed idonei ad uso esterno. Certificati di prova, caratteristiche e resistenze chimico-fisiche, e certificati ISO a cura del produttore. Collocazione: logge (3.23).
- **ZL:** Zoccolino battiscopa in legno massello duro (rovere o faggio) posto in opera: 80 x 10 mm.
- **ZP:** Zoccolino battiscopa di pietra naturale, marmo o granito, con le superfici a vista lucidate e coste rifilate o semplicemente smussate poste in opera con malta bastarda comprese le occorrenti murature, beveroni, stuccature, stilature, sigillature e pulizia finale: pietre con spessori: 1 cm, altezza 6 ÷ 8 cm: travertino scuro romano; 2 cm, altezza 8-10 cm: (percentuale 25%). Collocazione: pavimenti in pietra (3.23).
- **ZP scale:** Zoccolino a gradoni per scale di pietra o marmo, dello spessore di 2 cm, di altezza 15 ÷ 20 cm e lunghezza non superiore a 40 cm con intaglio per il bordo del gradino con le superfici a vista lucidate e coste rifilate o semplicemente smussate posti in opera con malta bastarda comprese le occorrenti murature, beveroni, stuccature, stilature, sigillature, grappe e pulizia finale: travertino
- Fornitura e posa in opera di giunto a pavimento del tipo idoneo per il posizionamento con pavimentazione a finire. Il giunto sarà idoneo per pavimenti anche carrabili ed adattabile a tutte le finiture, con ottime caratteristiche di assorbimento dei cedimenti differenziali, a superficie liscia e con alta capacità di carico con flange dotate di fori svasati per il fissaggio alle sottostanti strutture con viti e tasselli; compresi tutti gli accessori, i tasselli di fissaggio, i pezzi speciali, ed inclusa

corretta posa in opera eseguita secondo le istruzioni del produttore. I materiali saranno esenti da piombo, cadmio, formaldeide, ed idonei ad uso esterno. Certificati di prova, caratteristiche e resistenze chimico-fisiche, e certificati ISO a cura del produttore.

- **Soglie lisce, pedate e sottogradi di gradini**, stangoni o simili in lastre di pietra naturale o marmo, dello spessore di 2 cm, di larghezza superiore a 18 cm con le superfici a vista levigate e coste rifilate o semplici, smusso fino a 5 mm, poste in opera con malta bastarda, comprese le occorrenti murature, beveroni, stuccature, stilatura, sigillatura dei giunti: travertino. Spessori fino a 6 cm (Percentuale 20%).
- **Battente di pietra naturale o marmo**, riportato in opera su soglie lisce di marmo o pietra naturale, compreso l'onere dell'incavo e della saldatura, con cemento puro o con mastici, e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.
- **Battuta o listello per separazione di pavimenti**, posti in opera con ogni accorgimento compreso ogni onere per dare il lavoro finito a regola d'arte: di ottone da 25 x 3 mm.
- **Cigli da marciapiede in calcestruzzo di colore grigio**, posati su letto di malta di cemento tipo 32.5, compresi rinfiaccio e sigillatura dei giunti, esclusi pezzi speciali (a sezione rettangolare 12x25 cm).

OE.12 PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE

OE.12.1 Definizione

Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

- a. membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato,
- b. 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.

1. Le membrane si designano descrittivamente in base:

- al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.),
- al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.),
- al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.),
- al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).
- alla funzione (esempio: impermeabilizzante, drenante, antiradice, ecc.)

2. I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico,
- asfalti colati,
- malte asfaltiche,
- prodotti termoplastici,
- soluzioni in solvente di bitume,
- emulsioni acquose di bitume,
- prodotti a base di polimeri organici.

3. 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.

OE.12.2 Membrane per coperture di edifici

Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni.

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

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

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

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

Nota: Le membrane rispondenti alle varie parti della norma UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

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

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

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

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

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore), difetti, ortometria e massa areica,
- resistenza a trazione ed alla lacerazione,
- comportamento all'acqua,
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

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

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

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

- 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 lastomeriche),
- 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:

- tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore), difetti, ortometria e massa areica,
- resistenza a trazione e alle lacerazioni,
- punzonamento statico e dinamico,
- flessibilità a freddo,
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica, stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR),
- comportamento all'acqua,
- resistenza all'azione perforante delle radici,
- invecchiamento termico in aria,
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione,
- l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

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

OE.12.3 Membrane a base di elastomeri

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

a) I tipi di membrane considerate sono:

- Membrane in materiale elastomerico senza armatura:

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

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

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

- Membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura.
- Membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene).
- Membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura.
- Membrane polimeriche accoppiate.

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

b) Classi di utilizzo:

- Classe A - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).
- Classe B - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).
- Classe C - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).
- Classe D - membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.
- Classe E, - membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).
- Classe F - membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

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

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.

Membrana impermeabilizzante

Membrana impermeabilizzante bitume polimero elastoplastomerica armata con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo, spuntbond approvata con AGREMENT dall' I.C.I.T.E., a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, applicata a fiamma con giunti sovrapposti di cm. 10 con le seguenti caratteristiche: tenuta al calore (UEAtc) nessun gocciolamento; resistenza alla fatica (UEAtc) (500 cicli a -10° C); materiale nuovo -nessuna rottura; materiale invecchiato -nessuna rottura; carico di rottura (UEAtc) Long. 800 N/cm Trasv. 700 N/cm; allungamento a rottura (UEAtc) -Long. 50% -Trasv. 50%; flessibilità a freddo (UEAtc) -15°C. Caratteristiche da certificare. E' compresa la fornitura, la posa in opera e quanto altro occorre per dare l'opera finita. Spessore mm 3+4.

OE.12.4 Prescrizioni

I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di

tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazioni

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

Malte asfaltiche per impermeabilizzazioni

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

Asfalti colati per impermeabilizzazioni

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

Mastice di rocce asfaltiche

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

Mastice di asfalto sintetico

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

Prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici

I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanici, epossipoliuretanici, epossicatrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutate in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati, quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei lavori.

OE.12.5 Prodotti per impermeabilizzazioni posti in opera

Strati impermeabilizzanti utilizzati nelle tipologie dei solai interni ed esterni:

1. impermeabilizzante sintetico;
2. membrana bituminosa;
3. guaina liquida;
4. manto impermeabile prefabbricato;
5. membrana impermeabilizzata bitume polimero elastoplastomerica a base di bitume distillato;
6. manto impermeabile di bitume polimero elastomero biarmato.

OE.12.5.1 - Impermeabilizzante sintetico

Strato impermeabile, costituito da foglio sintetico polimero-elastomerico-termoplastico a base di resine poliolefiniche (FPA) in assenza di plastificanti di cloro e altri materiali inquinanti, compatibile con prodotti bituminosi e idoneo per impermeabilizzazioni con protezione pesante e/o a vista essendo resistente all'azione di raggi ultravioletti. Saldatura realizzata con aria calda, mediante apposita attrezzatura manuale o automatica: spessore 1,5 mm. La membrana sarà rinforzata con armatura di composito in poliestere-vetro.

uso prevalente solai **P4.1, P8**

membrana impermeabilizzante sintetica armata: P10.1, P10.2

OE.12.5.2 - Membrana bituminosa

Manto impermeabile costituito da una membrana impermeabilizzata bitume polimero elastoplastomerica armata con "non tessuto" di poliestere puro a filo continuo, flessibilità a freddo -15 °C. I teli posati con

sormonta di 80 mm longitudinalmente e 100 mm trasversalmente, saldati a fiamma di gas propano al piano di posa e quindi risvoltati ed incollati a fiamma sulle parti verticali per una quota superiore di almeno 0,20 m il livello massimo delle acque, misurato in orizzontale ed in verticale: spessore di mm 4.

uso prevalente solai **P9.4, P14.1**

OE.12.5.3 - Guaina liquida

Strato impermeabilizzante composto da una guaina liquida monocomponente iperelastica di colore a scelta della D.L. (caratterizzata da Massa volumica UNI 8310: $1,46 \pm 0,05$ g /cm³, Viscosità dinamica apparente, ISO 3219 : 5000 ± 2000 mPa.s, Temperatura minima di filmazione : 5°C, Impermeabilità all'acqua UNI 8202.21: > 400KPa, Permeabilità al vapor d'acqua DIN 52615:< 2000 µ, Carico max in trazione: $14,8 \pm 1,0$ MPa, Allungamento a rottura ISO 527: > 800 %, Flessibilità a freddo: < - 20 °C) e da Tessuto non tessuto di rinforzo (massa 100 g/m² in fibra poliolefinica termosaldada resistente all'alcalinità adattabile a superfici scabre e parzialmente irregolari).

uso prevalente solai **P7.1, P7.2**

OE.12.5.4 - Manto impermeabile prefabbricato

Strato prefabbricato posato a freddo, costituito da bitume polimero elastomero biarmato con "non tessuto" di poliestere a filo continuo e velo di vetro, flessibilità a freddo -15 °C. I teli posati con sormonta di 80 mm longitudinalmente e 100 mm trasversalmente, applicati mediante incollaggio a freddo con impiego di idoneo collante a rapida presa e aria calda, risvoltati ed incollati sulle parti verticali per una quota superiore di almeno 0,20 m il livello massimo delle acque, misurato in orizzontale ed in verticale: spessore 5 mm.

uso prevalente pavimentazioni esterne

OE.12.5.5 - Membrana impermeabilizzata bitume polimero elastoplastomerica a base di bitume distillato

Manto impermeabile costituito da una membrana impermeabilizzata bitume polimero elastoplastomerica a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, armata con "non tessuto" di poliestere puro a filo continuo, flessibilità a freddo -20 °C. I teli posati con sormonta di 80 mm longitudinalmente e 100 mm trasversalmente, saldati a fiamma di gas propano al piano di posa e quindi risvoltati ed incollati a fiamma sulle parti verticali per una quota superiore di almeno 0,20 m il livello massimo delle acque, misurato in orizzontale ed in verticale (rif. pareti e fondo vasca).

uso prevalente solaio **P12**

pareti vasca con acqua

OE.12.5.6 - Pannelli in bentonite

Impermeabilizzazione delle superfici contro terra di muri o pareti in cemento armato interrati mediante applicazione con chiodatura di pannelli in bentonite di sodio naturale e cartone kraft dello spessore di 4,8 mm, compreso sistema di fissaggio, l'asportazione dei tiranti dei casseri, la sigillatura dei fori con stucco a base di bentonite di sodio naturale, la riparazione di eventuali irregolarità della superficie di posa e le sovrapposizioni lungo le linee di sormonto.

uso prevalente pareti d'ambito interrate

OE.12.5.7 - Barriera al vapore

Barriera al vapore costituita da fogli di polietilene di spessore 2 mm, posati a secco con sovrapposizioni di 5 cm sigillati con nastro di giunzione monoadesivo largo 8 cm risvoltati sulle pareti verticali per 10 cm sul lato caldo dell'isolante termico.

uso prevalente solai **P7.1, P9.1, P10.2, P13** - rivestimento **R1**

OE.13 PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)

OE.13.1 Definizione

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

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

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

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

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

OE.13.2 Tipologie vetri

- a) **Vetri piani grezzi:** vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6123 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
- b) **Vetri piani lucidi** tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6486 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
- c) **Vetri piani trasparenti** float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6487 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
- d) **Vetri piani temprati** sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
- e) **Vetrocamera** I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati. Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7171 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.
- f) **Vetri piani stratificati** 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.
- g) Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.
- h) Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:
- i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172,
 - i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7172 e norme UNI 9184,
 - 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.
- i) **Vetri piani profilati** ad U sono dei vetri greggi 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. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI 7306 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.
- j) **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.

OE.13.3 - Vetri posti in opera

- a) **Lastra per vetro camera, esterna, stratificato** acustico selettivo multifunzionale (controllo solare ed isolamento termico rinforzato), con i bordi lavorati a filo lucido industriale, (tipo SGGSTADIP SILENCE® 209), composto da due lastre (tipo SGGPLANILUX®), vetro chiaro con entrambe le facce piane, parallele e lustre, ottenuto da procedimento di fabbricazione FLOAT per colata su bagno metallico in atmosfera controllata con la faccia due (lato intercapedine) resa selettiva mediante deposito di ossidi e metalli nobili semiconduttori per polverizzazione catodica sotto vuoto spinto ed in campo magnetico di elevata intensità (tipo SGGPLANISTAR®) e da uno speciale film, rinforzato, di polivinilbutirrale (PVB) ad alta attenuazione acustica per uno spessore totale di mm 9, classe 1B1, antinfortunisto, secondo la norma UNI EN 12600 e classe P2A, antieffrazione, secondo la norma UNI EN 356.
- b) **Lastra per vetro camera, interna, stratificato**, con i bordi lavorati a filo lucido industriale, (tipo SGGSTADIP PROTECT® 211), composto da due lastre di (tipo SGGPLANILUX®), vetro chiaro con entrambe le facce piane, parallele e lustre, ottenuto da procedimento di fabbricazione FLOAT per colata su bagno metallico in atmosfera controllata e da un film, rinforzato, di polivinilbutirrale (PVB) per uno sp. totale di mm 11, classe 1B1, antinfortunisto, secondo la norma UNI EN 12600 e classe P2A, antieffrazione, secondo la norma UNI EN 356.
- c) **Lastre di vetro o di cristallo tagliate a misura senza lavorazioni**, di qualsiasi dimensione, fornite e poste in opera su infissi e telai in legno o metallici con fermavetro riportato fissato con viti e sigillato con mastice da vetrai compresa pulitura e sfridi, minimo da contabilizzare 1 mq: cristallo float incolore: tipo normale, spessore $5 \pm 0,2$ mm
- d) **Cristallo di sicurezza stratificato tipo "Visarm"** composti da due cristalli uniti tra loro con un foglio di plastico perfettamente trasparente polivinilbutirrale compresa posa in opera, pulizia e sfridi, minimo da contabilizzare 1 mq: spessore 6/7 mm.

- e) **Vetro stratificato dello spessore di mm 17** posto sulla sottostante struttura in acciaio, per copertura pensilina di ingresso al corridoio di collegamento tra il corpo "A" e l'edificio esistente.
- f) **Cristalli di tipo stratificato REI 120, di spessore mm. 52 ±2**, composti da più lastre di vetro con interposto materiale normalmente trasparente. I vetri saranno fissati da robusti fermavetri complanari e quindi coperti dal rivestimento in alluminio, con interposte guarnizioni speciali autoestinguenti in grado di non ostacolare il rigonfiamento del vetro alle elevate temperature.

OE.14 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.

OE.14.1 Definizione sigillanti

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

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

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

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

OE.14.2 Definizione 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.

OE.14.3 Definizione 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).

Le norme di riferimento sono: UNI 8279 punti 1, 3, 4, 12, 13, 17; UNI 8986; CNR B.U. n. 110, 111.

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

Per i nontessuti dovrà essere precisato:

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

OE.15 INFISSI E ARREDI

OE.15.1 Definizione

Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili), gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

OE.15.2 Luci fisse

Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio + vetro + elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti, in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc,

- b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc., di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti .

OE.15.3 Serramenti interni ed esterni

I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc., lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

- a) Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) e per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.
- b) Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

OE.15.3.1 – Finestre

Le finestre dovranno essere conformi alle Norme di riferimento:

- isolamento acustico (secondo la norma UNI 8204);
- isolamento termico (secondo il DPR 59/09 attuazione del DLgs 192/05); ;
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 86, UNI EN 42 e UNI EN 77);
- resistenza meccanica (secondo le norme UNI 9158 ed EN 107);

Inoltre, dovranno: attenersi alla descrizione dell'elenco prezzi unitari; avere parti fisse e mobili realizzate con profili di alluminio a taglio termico, estrusi da lega primaria AC 66 UNI 3569 TA 16 e verniciati Ral 9006 metallizzato argento; completi di comandi di apertura.

OE.15.3.2 – Facciata continua

Le facciate continue dovranno essere conformi alle Norme di riferimento :

- UNI EN 12152 , *Facciate continue, permeabilità all'aria, requisiti prestazionali e classificazione*;
- UNI EN 12154 , *Facciate continue, tenuta all'acqua, requisiti prestazionali e classificazione*;
- UNI EN 12179 , *Facciate continue, resistenza al carico di vento, metodo di prova*;
- UNI EN 13116, *Facciate continue, resistenza al carico di vento, requisiti prestazionali*

OE.15.3.3 – Porte interne

Le porte interne dovranno essere conformi alle Norme di riferimento:

- tolleranze dimensionali, spessore (misurate secondo le norme UNI EN 25);
- planarità (misurata secondo la norma UNI EN 24);
- resistenza all'urto corpo molle (misurata secondo la norma UNI 8200);

- corpo d'urto, resistenza al fuoco (misurata secondo la norma UNI 9723);
- resistenza al calore per irraggiamento (misurata secondo la norma UNI 8328) secondo la descrizione dell'elenco prezzi unitari.

Inoltre gli infissi interni, con parti fisse e parti mobili ad anta o ribalta, dovranno essere realizzate con profili di alluminio a taglio termico, estrusi da lega primaria AC 66 UNI 3569 TA 16, dello spessore di mm 68 e vista di circa 70/72 mm ed in finitura verniciati Ral 9006 metallizzato argento; completi di comandi di apertura e con sopra luce, e/o nelle partiture verticali, di pannelli ciechi sandwich con lamiera di alluminio stesso colore degli infissi e lana di roccia ad alta densità 70 kg/mc; completi inoltre di controtelai in acciaio

OE.15.3.4. – Porte esterne

Le porte esterne dovranno essere conformi alle Norme di riferimento:

- tolleranze dimensionali, spessore (misurate secondo la norma UNI EN 25);
- planarità (misurata secondo la norma UNI EN 24);
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 86, 42 e 71);
- resistenza all'antintrusione (secondo la norma UNI 9569) secondo le descrizioni dell'elenco prezzi unitari

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

OE.15.4 Schermi

Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto, in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbalzi, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

- a) Il Direttore dei lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.
- b) Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

OE.15.5 Infissi esterni posti in opera

OE.15.5.1 - Vetrata esterna: facciata continua (V1)

La vetrata esterna è una facciata continua strutturale a cellule indipendenti, realizzata per accostamento di elementi modulari autoportanti, con altezza di piano, come da dettagli di progetto, costituita da:

- **modulo di facciata esterna** continua realizzata con struttura reticolare in profilati estrusi di alluminio;
- **reticolo strutturale** composto da montanti e traversi, con sezione architettonica di 50 mm (e/o secondo dettagli esecutivi). Le parti tubolari avranno una dimensioni variabili in conformità alle esigenze statiche. I montanti avranno sezione rettangolare. Il colore dei profili in alluminio saranno a scelta della D.L.;
- **vetrate isolanti** a isolamento termico e acustico rinforzato, con parti apribili e fisse;
- **pannelli ciechi** laminati ad alta pressione.

La facciata dovrà essere realizzata utilizzando tecnologie e materiali con prestazioni non inferiori (anzi,

adeguandole alle normative vigenti soprattutto per quel che riguardano i nuovi valori della trasmittanza termica delle chiusure trasparenti previsti dalle tabelle 4.a e 4.b dell'allegato C del DLgs 192/05 ridotte del 10% per edifici pubblici o ad uso pubblico come previsto dal DPR 59/09) a quelle della facciata dell'edificio A in corso di realizzazione. Dimensioni e spessori dovranno, inoltre, mantenere le caratteristiche morfologiche del primo lotto (edificio A) e secondo disegno del progetto definitivo.

Il sistema in profilati, in lega primaria d'alluminio 6060 secondo le norme UNI EN 573 UNI EN 755-5 allo stato fisico T5 secondo la normativa UNI EN 515, dovrà essere isolato termicamente mediante l'interposizione di un listello a bassa conducibilità termica (tipo TECNOPRO) fra la parte interna portante ed il profilo esterno di fissaggio nel rispetto delle disposizioni previste dalla norma UNI 10680.

La caratteristica principale di tale soluzione prevede l'utilizzo di un reticolo strutturale composto da montanti e traversi, con sezione architettonica di 50 mm le cui parti tubolari avranno una profondità variabile in conformità alle esigenze statiche. La conformazione geometrica dei montanti dovrà essere a sezione rettangolare.

ESTETICA. La facciata sarà caratterizzata dall'enfaticizzazione delle linee orizzontali. Alla parte esterna, infatti saranno montate cartelline di forma rettangolare da 13 mm di profondità su tutti i traversi mentre, in corrispondenza dei montanti saranno montate cartelline di forma rettangolare da 17 mm di profondità

ACCESSORI. Il collegamento dei traversi ai montanti sarà realizzato, a seconda del peso delle lastre, mediante viti in acciaio inox e cavallotti in alluminio da dimensionare in funzione del peso dei tamponamenti e delle necessità statiche. Sull'estremità dei traversi saranno poste, per chiusura, delle mascherine di contorno in nylon e/o dural.

I profilati fermavetro esterni (pressori) delle pannellature saranno fissati con viti in acciaio inox supportate da rondelle in plastica antifrizione, posizionate ogni 300 mm.

DRENAGGI E VENTILAZIONE. Nei montanti verticali sono previsti dei canali paralleli, non comunicanti tra loro, per raccogliere e convogliare verso l'esterno le eventuali infiltrazioni di acqua e/o condensa. Nei profilati esterni copertina e pressore verranno eseguite le lavorazioni, atte a garantire il drenaggio dell'acqua e l'aerazione delle camere interne dei profili e dei tamponamenti.

GUARNIZIONI E SIGILLANTI. Tutte le guarnizioni dovranno essere in elastomero (EPDM) e compenseranno le eventuali differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale mentre le giunzioni degli angoli dovranno garantire l'assoluta continuità perimetrale grazie all' utilizzo di angoli vulcanizzati. Le caratteristiche della guarnizione dovranno corrispondere alla norma UNI 9122/1.

DISPOSITIVI DI APERTURA. I sistemi di movimentazione e chiusure "originali del Sistema", dovranno essere idonei a sopportare il peso delle parti apribili e a garantire il corretto funzionamento secondo la normativa UNI 7525 (peso del vetro, spinta del vento, manovra di utenza). Gli accessori di chiusura saranno montati a contrasto per consentire rapidamente un'eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato.

TIPOLOGIE DI APERTURA E SERRAMENTI. Le parti apribili dovranno essere eseguite con idonei profili telaio da inserire all'interno dei moduli nelle tipologie previste dal progetto definitivo e che saranno successivamente definite dal progetto esecutivo.

La chiusura dell'anta dovrà avvenire mediante maniglia centrale con meccanismo a più punti di bloccaggio. Inoltre si dovranno prevedere, per questo tipo di apertura, bracci in acciaio inox frizionati del tipo autobilanciante con portata di kg. 120. I bracci di manovra dell'anta saranno provvisti di sistema micrometrico di regolazione per consentire la perfetta registrazione a cantiere ultimato.

I serramenti dovranno essere realizzati con profilati in lega primaria d'alluminio 6060 secondo le norme UNI EN 573 UNI EN 755-5 allo stato fisico T5 secondo la normativa IJN EN515. Il sistema richiesto dovrà essere quello denominato "a giunto aperto" con profili a taglio termico nel rispetto delle disposizioni previste dalla norma UNI 10680.

Per la realizzazione di finestre e portefinestre saranno impiegati profili complanari all'esterno con profondità del telaio fisso di 65 mm e battente a sormonto all'interno con profondità di 75 mm.

Per la realizzazione di porte saranno impiegati profili complanari sia all'esterno che all'interno con l'impiego di guarnizioni di battuta interna ed esterna con profondità complessiva di 65 mm. Lo spessore medio dei profili dovrà essere di mm.1,8/2 conforme alla normativa UNI 3879. I vari componenti dovranno rispondere ai requisiti dalla normativa UNI 3952.

VETRI E TAMPONAMENTI. Vetrata isolante a isolamento termico e acustico rinforzato (tipo SGGCLIMAPLUS 4S SILENCE®, prodotta su licenza Saint-Gobain), composta da due lastre di cristallo, tra loro unite al perimetro mediante un intercalare organico rinforzato con fibra di vetro, rigido, contenente disidratante speciale, efficacemente sigillato alle lastre e tra esse delimitante un'intercapedine di aria secca. La vetrata isolante (garantita 10 anni) sarà certificata secondo la Norma UNI 1279.1÷6 con marchio di identificazione indelebile impresso su un angolo del pannello, e sarà così composta:

- lastra esterna di stratificato acustico selettivo multifunzionale (controllo solare ed isolamento termico rinforzato), con i bordi lavorati a filo lucido industriale, (tipo SGGSTADIP SILENCE® 209), composto da due lastre (tipo SGGPLANILUX®), vetro chiaro con entrambe le facce piane, parallele e lustre, ottenuto da procedimento di fabbricazione float per colata su bagno metallico in atmosfera controllata con la faccia due (lato intercapedine) resa selettiva mediante deposito di ossidi e metalli nobili semiconduttori per polverizzazione catodica sotto vuoto spinto ed in campo magnetico di elevata intensità (tipo SGGPLANISTAR®) e da uno speciale film, rinforzato, di polivinilbutirrale (PVB) ad alta attenuazione acustica per uno spessore totale di mm 9, classe 1B1, antinfortuno, secondo la norma UNI EN 12600 e classe P2A, antieffrazione, secondo la norma UNI EN 356;
- intercapedine, equilibrata con aria disidratata, realizzata con intercalare metallico, sp. mm 20-25, contenente sali disidratanti speciali da 3 A, sigillato con una prima barriera di butile e con una seconda barriera di polisolfuro avente una sezione minima di 3 mm;
- lastra interna di stratificato, con i bordi lavorati a filo lucido industriale, (tipo SGGSTADIP PROTECT® 211), composto da due lastre divetro chiaro (tipo SGGPLANILUX®) con entrambe le facce piane, parallele e lustre, ottenuto da procedimento di fabbricazione float per colata su bagno metallico in atmosfera controllata e da un film, rinforzato, di polivinilbutirrale (PVB) per uno sp. totale di mm 11, classe 1B1, antinfortuno, secondo la norma UNI EN 12600 e classe P2A, antieffrazione, secondo la norma UNI EN 356.
- Spessore totale della vetrata mm 40 circa.
- Peso della vetrata Kg/mq 48 circa.
- Abbattimento acustico (Isolamento acustico facciata D2m,nT) >48 dB.

I pannelli ciechi saranno realizzati con pannelli decorativi compatti, laminati ad alta pressione (HPL), con superficie decorativa integrata (tipo Trespa Meteor), composti fino al 70% di fibre a base di legno e di resine termoindurenti. I pannelli dovranno: avere una speciale protezione alle intemperie secondo norme EN 438:2005; garantire la resistenza ai raggi ultravioletti e la stabilità del colore (conformità alla norma ISO 105 A02); avere caratteristiche di stabilità dimensionale e lavorabilità; avere un buon rapporto peso-resistenza e un'elevata resistenza agli urti garantita dal modulo di elasticità e un altrettanto elevata

resistenza alla trazione e alla flessione; essere inattaccabili da detergenti non abrasivi e da solventi organici aggressivi; avere una notevole forza di estrazione dei dispositivi di fissaggio, importante per il fissaggio invisibile del pannello con viti o tasselli. Il pannello sarà completato da una lamiera zincata da 15/10, un materassino di coibentazione in lana minerale, un pannello di cartongesso provvisto di lamiera di rifinitura in alluminio da 12/10, fissato anche da un angolare zincato 20x20x2 mm, il tutto come da particolari di progetto.

PRESTAZIONI. Le prestazioni minime richieste per i manufatti finiti dovranno corrispondere alle classi previste dalla normativa UNI 7979 e non dovranno essere inferiori a:

Parti apribili

- Permeabilità all'aria CLASSE A3 UNI EN 42 (metodo di prova)
- Tenuta all'acqua CLASSE E4 UNI EN 86 (metodo di prova)
- Resistenza al carico del vento CLASSE V3 UNI EN 77 (metodo di prova)
- Resistenza meccanica UNI EN 107 (metodo di prova)
- Oppure pari a GRUPPO C (secondo la norma DIN 18 055)

Parti fisse

- La permeabilità all'aria, media sull'intera superficie, non dovrà essere superiore a 0,4 mc/li mq con una pressione statica di 100 Pa.
- Nessuna infiltrazioni d'acqua con pressioni fino a 600 Pa.

ISOLAMENTO TERMICO. La facciata dovrà garantire i valori limite della trasmittanza termica come previsto dalla normativa vigente e, in particolare, $U < 2,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ (con infissi), $U < 1,7$ (vetri) $\text{W/m}^2\text{K}$ (come previsto per gli edifici pubblici). L'interruzione del ponte termico fra la parte strutturale interna e le copertine esterne sarà realizzata mediante l'interposizione di un listello estruso di materiale sintetico termicamente isolante. Il materiale del listello usato come distanziale permetterà il fissaggio meccanico dei pressori mediante viti auto-filettanti senza bisogno di preforatura.

I listelli distanziali, di diverse dimensioni, potranno essere combinati (anche per accoppiamento degli stessi) a secondo dello spessore del tamponamento richiesto. Il taglio termico ottenuto garantirà il valore di trasmittanza previsto dalle normative vigenti.

TRATTAMENTI SUPERFICIALI. La protezione e la finitura delle superfici dei profilati dovranno essere effettuate mediante verniciatura. La verniciatura dovrà possedere le proprietà previste dalle direttive del marchio di qualità QUALICOAT ed essere del tipo a polvere nel colore scelto dalla D.L. su catalogo o cartella colori ALCOLORS.

Finestre e portefinestre (a una o doppia anta) e sopraluci secondo progetto, con profili complanari all'esterno con profondità del telaio fisso di 65 mm e battente a sormonto all'interno con profondità di 75 mm. Per la realizzazione di porte saranno impiegati profili complanari sia all'esterno che all'interno con l'impiego di guarnizioni di battuta interna ed esterna con profondità complessiva di 65 mm; vetro e lamiera sagomata di rifinitura in alluminio agganciata alla struttura metallica del serramento e fissata alla base del telaio/facciata, comprendente anche una guaina di raccolta acqua di condensa. Lo spessore medio dei profili dovrà essere di mm.1,8/2 conforme alla normativa UNI 3879. I vari componenti dovranno rispondere ai requisiti dalla normativa UNI 3952.

Infissi in ferro per porte e finestre in profilati scatolati, costituita da telaio a muro dello spessore di 10/10 di mm con superficie a battuta, soglia opportunamente sagomata per ricevere le battute, di rialzo della soglia in pietra e per assicurare il perfetto e continuo sgocciolamento dell'acqua piovana e di condensa, parti apribili a battente normale ed anche con sopraluce a vasistas dello spessore di 10/10 di mm, completi

di regoletti fermavetro con viti autofilettanti, di cerniere della lunghezza di 80 mm, ad ali incassate fuori vista, in lamiera di acciaio rinforzato con perni e rondelle in ottone, di zanche laminari di ancoraggio ai muri, di cremonese con organo di movimento all'interno del profilato scatolare con maniglia a leva in lega metallica pressofusa cromata o verniciata con resine epossidiche, compasso ad asta di manovra nel caso di infissi con apertura a vasistas, con manopole di ottone, in opera, compresa una passata di vernice antiruggine al cromato di zinco ed ogni onere e magistero. I profilati tubolari saranno a tenuta stagna realizzata dalla sigillatura dei bordi delle lamiere per mezzo di un cordone di doppio aggraffaggio interno, continuo, ribattuto. Vetrocamera con lastra esterna costituita da cristallo stratificato acustico selettivo multifunzionale (controllo solare ed isolamento termico rinforzato), con i bordi lavorati a filo lucido industriale, composto da due lastre di vetro chiaro con entrambe le facce piane, parallele e lustre, come particolare di progetto.

Serramenti a taglio termico eseguiti con profilati estrusi in alluminio anodizzato naturale dello spessore di 50-55 mm normali rispondente alle normative UNI EN di riferimento, forniti e posti in opera completi di: controtelaio metallico; guarnizioni in EPDM o neoprene; prestazioni: permeabilità all'aria 3 (norma UNI EN 12207), tenuta all'acqua classe 8A (norma UNI EN 12208), resistenza al carico del vento classe 3 (norma UNI EN 12210); trasmittanza termica U compresa tra 2,5 e 2,8 W/m² K. Serramento ad uno o più battenti. Accessori: maniglia tipo cremonese o cariglione e cerniere.

Finestre, porte finestre o finestre a bandiera in legno ad una, due, tre o quattro ante in legno, apribile a battente o a vasistas o con comparti fissi, guida a canaletto nei riquadri interni per il fissaggio del vetro, guarnizioni sulle ante e sul telaio elettrosaldate sugli angoli. Ferramenta per apertura ad anta normale con maniglia in lega leggera, ed accessori secondo quando riportato nei disegni esecutivi. Legno trattato con due mani di impregnante al naturale o colorato previo trattamento contro funghi o tarli. Esclusi i vetri, comprese mostre e contromostre della sezione di 65x12 mm ed ogni altro accessorio: con telaio maestro ed ante dello spessore fino a 50 mm in castagno o rovere

Infisso in alluminio con griglia di areazione da posizionare sul paramento inclinato del lucernaio di copertura per consentire una adeguata areazione dei volumi interni. L'infisso sarà collegato alla struttura della copertura per mezzo di un controtelaio in lamiera zincata opportunamente fissato, e sarà costituito da una griglia ad alette fisse inclinate in alluminio.

Infisso in alluminio con doppia griglia di areazione da posizionare sul paramento inclinato del lucernaio di copertura per consentire una adeguata areazione dei volumi interni. L'infisso sarà costituito da due telaio collegato alla struttura della copertura e del lucernaio interno per mezzo di un controtelaio in lamiera zincata opportunamente fissato, e sarà costituito da una griglia ad alette fisse inclinate in alluminio, posta sia sul paramento interno a filo lucernaio che sul paramento della copertura collegati tra loro per mezzo di un canale metallico.

Lucernario realizzato con struttura in acciaio zincato verniciato a sez. inclinata, composto da:

N. 2 vetrare piane inclinate di tipo fisso per una superficie complessiva di mq. 4,80, munite di doppia lastra in metalcristallo a realizzare un sistema di captazione luce e rifrazione interattiva riflessa,

Rivestimento interno in lega di alluminio riflettente trattato argento, diffusore di luce quadrato ad alta luminosità sia nella versione a lenti radiali, compresi gruppi di fissaggio e guarnizioni,

Speciali infissi in alluminio con griglia di areazione da posizionare sul paramento laterale/inclinato del lucernaio di copertura per consentire una adeguata aerazione dei volumi interni. L'infisso sarà costituito da due telai collegati alla struttura della copertura e del lucernaio interno per mezzo di un controtelaio in lamiera zincata opportunamente fissato, e sarà costituito da una griglia ad alette fisse inclinate in

alluminio, posta sia sul paramento interno a filo lucernaio sia sul paramento della copertura e collegati tra loro per mezzo di un canale metallico, completi di imbotti in lamierino per protezione delle acque meteoriche. Per un numero complessivo (su entrambe le facciate) di 10x2 infissi, filtri costituiti da lamiera forata e materassino isolante da posizionare in corrispondenza delle griglie (interno), N. 2 estrattori di aerazione, pannelli predisposti fotovoltaici per una superficie complessiva di mq. 37,40; scossalina di raccordo del manto di copertura, dimensioni esterne: mt. 19,52x3,30x170/1,20 H variabile.

Infisso in alluminio con griglia di areazione da posizionare sul paramento inclinato del lucernaio di copertura per consentire una adeguata areazione dei volumi interni. L'infisso sarà collegato alla struttura della copertura per mezzo di un controtelaio in lamiera zincata opportunamente fissato, e sarà costituito da una griglia ad alette fisse inclinate in alluminio e filtro. Con dimensioni e disegno come da progetto.

Lucernario tubolare con sistema di captazione e rifrazione interattiva riflessa composto da un infisso in metalcrlato, scossalina universale, tubo in lega di alluminio riflettente trattato argento, diffusore di luce quadrata ad alta luminosità Sia nella versione satinato che nella versione a lenti radiali, compresi gruppi di fissaggio e guarnizioni. Con dimensioni e geometria come da progetto definitivo.

OE.15.6 Porte interne ed esterne poste in opera

- **Porta metallica a due ante** con apertura automatica comandata da centrale d'allarme incendio, con larghezze e secondo numero e tipologie di ante come da progetto e riportato nel computo metrico.
- **Porta metallica esterna per U.S.** da completare con maniglione antipanico tipo push-bar lato via di fuga e sul lato opposto maniglia in tubolare ad U, con larghezze e secondo numero e tipologie di ante come da progetto e riportato nel computo metrico.
- **Porta metallica con griglia superiore di aerazione** dimensionata a norma antincendio, con maniglione antipanico tipo push-bar; con griglia, larghezze e secondo numero e tipologie di ante come da progetto e riportato nel computo metrico.
- **Porta per interni con telaio in alluminio anodizzato**, due cerniere in alluminio, **ante in pannelli di laminato plastico** (tipo Habet HPL), serratura con chiave normale, maniglia in alluminio anodizzato, colore a scelta della DL, spessore complessivo 65-68 mm. **Sistema di apertura ad anta.**
- Da completare con maniglione antipanico tipo push lato via di fuga e sul lato opposto maniglia in tubolare ad U, con anima in acciaio e rivestimento in materiale isolante; larghezze e secondo numero e tipologie di ante come da progetto e riportato nel computo metrico.
- Senza maniglione antipanico; larghezze e secondo numero e tipologie di ante come da progetto e riportato nel computo metrico.
- **Porta a vetri a 1 o 2 ante a taglio termico.** Con vetro antinfortunistico di sicurezza 6/7 mm e senza maniglione.
- **Porta a vetri a 1 o 2 ante a taglio termico** da completare con maniglione antipanico tipo push-bar lato via di fuga e sul lato opposto maniglia in tubolare ad U. Compreso vetro antinfortunistico di sicurezza 6/7 mm.
- **Porta per interni con telaio in alluminio anodizzato**, **ante in pannelli di laminato plastico** (tipo Habet HPL), serratura con chiave normale, **tipo scorrevole**, con maniglia in alluminio anodizzato incassata, completa di carter copriguida in lamiera da 1,5 mm, rullo di guida a pavimento incassato sotto l'anta, montante e scatola guida contrappesi, maniglia incorporata per la chiusura manuale incassata o esterna. Colore a scelta della DL.

OE.15.7 Porte e Vetrature interne tagliafuoco posti in opera

OE.15.7.1 Porte interne REI

Porta tagliafuoco REI 120, con le caratteristiche dettate dalla norma UNI CNVVF CCI 9723 «Resistenza al fuoco di parte ed altri elementi di chiusura - Prove e criteri di classificazione», con o senza battuta inferiore, costituita da:

- **Anta in lamiera d'acciaio** spess. 9/10 mm tamburata, con rinforzo interno elettrosaldato, riempimento con pacco coibente costituito da pannello di lana minerale trattato con solfato di calcio ad uso specifico antincendio, spessore circa 46 mm e densità 300 kg/m³, isolamento nella zona della serratura con elementi in silicati ad alta densità;
- Telaio in robusto profilato di lamiera d'acciaio spess. 20-25/10 mm, realizzato con sagome ove accogliere in sedi separate guarnizione in materiale termoespansivo per tenuta a fumi caldi e fiamme e guarnizione in gomma siliconica per tenuta a fumi freddi (quest'ultima fornita a richiesta);
- 2 cerniere di grandi dimensioni su ogni anta di cui una completa di molla registrabile per regolazione autochiusura; - Serratura di tipo specifico antincendio completa di cilindro tipo Patent e numero 2 chiavi;
- Maniglia tubolare ad U, con anima in acciaio e rivestimento in materiale isolante completa di placche di rivestimento;
- Per porta a due battenti guarnizione tempoespansiva su battuta verticale e catenaccioli incassati (per porta senza maniglioni antipanico) su anta semifissa;
- Finitura con mano di fondo a polveri polimerizzate a forno colore RAL 1019.

Per porte di larghezza superiore a 1500 mm i telai sono verniciati con primer bicomponente RAL 6013. Compresa posa in opera ed ogni magistero per dare l'opera finita a regola d'arte e comprese tutte le predisposizioni per accessori richiesti dalle norme vigenti ed a garanzia di un ottimale funzionamento ed integrità delle caratteristiche antincendio della porta stessa. Ad un battente di altezza nominale 2150 mm: dimensione nominale (foro muro); con larghezze e secondo numero e tipologie di ante come da progetto e riportato nel computo metrico.

Porta tagliafuoco REI 120, con le caratteristiche dettate dalla norma UNI CNVVF CCI 9723 «Resistenza al fuoco di parte ed altri elementi di chiusura - Prove e criteri di classificazione», con o senza battuta inferiore, costituita da:

- **Anta in vetro REI 120** spess. 52 mm;
- Telaio in robusto profilato di lamiera d'acciaio spess. 20-25/10 mm, realizzato con sagome ove accogliere in sedi separate guarnizione in materiale termoespansivo per tenuta a fumi caldi e fiamme e guarnizione in gomma siliconica per tenuta a fumi freddi (quest'ultima fornita a richiesta);
- 2 cerniere di grandi dimensioni su ogni anta di cui una completa di molla registrabile per regolazione autochiusura;
- Serratura di tipo specifico antincendio completa di cilindro tipo Patent e numero 2 chiavi;
- Maniglia tubolare ad U, con anima in acciaio e rivestimento in materiale isolante completa di placche di rivestimento;
- Per porta a due battenti guarnizione tempoespansiva su battuta verticale e catenaccioli incassati (per porta senza maniglioni antipanico) su anta semifissa;
- Finitura con mano di fondo a polveri polimerizzate a forno colore RAL 1019.

Per porte di larghezza superiore a 1500 mm i telai sono verniciati con primer bicomponente RAL 6013.

Compresa posa in opera ed ogni magistero per dare l'opera finita a regola d'arte e comprese tutte le predisposizioni per accessori richiesti dalle norme vigenti ed a garanzia di un ottimale funzionamento ed integrità delle caratteristiche antincendio della porta stessa. Ad un battente di altezza nominale 2150 mm: dimensione nominale (foro muro); con larghezze e secondo numero e tipologie di ante come da progetto e riportato nel computo metrico.

Porta antincendio REI 120 con le caratteristiche dettate dalla norma UNI CNVVF CCI 9723 «Resistenza al fuoco di parte ed altri elementi di chiusura Prove e criteri di classificazione», **scorrevole ad un anta**, spessore 80 mm, composto di telaio perimetrale in acciaio pressopiegato ed elettrosaldato con rinforzo perimetrale interno e pannelli di tamponamento costituiti da doppia lamiera spessa 1,5 mm pressopiegata con interposizione di materassino in lana minerale idrofuga, stabile, neutra, ad altissima densità trattata con solfato di calcio ad uso specifico antincendio, completa di guarnizione antifumo ad espansione in profilato 13x2 mm schiumato rigido autoadesivo, posizionata nel perimetro del telaio, guida portante superiore con carrelli regolabili (ruote diametro 100 mm su doppio cuscinetto) e con labirinto di tenuta al fuoco, carter copriguida in lamiera da 1,5 mm, rullo di guida a pavimento incassato sotto l'anta, montante e scatola guida contrappesi, maniglia incorporata per la chiusura manuale incassata o esterna, sgancio termosensibile a doppia piastrina metallica saldata con materiale fusibile a 70 °C non riutilizzabile.

Ammortizzatori idraulici di fine corsa, monostelo o bistelo tarabili in relazione alla spinta dell'anta sul montante della battuta, verniciatura a forno con mano di fondo con antiruggine al cromato di zinco secondo richiesta della Direzione lavori, fornita e posata in opera con allegata certificazione di omologazione: REI 120. Con larghezze e secondo numero e tipologie di ante come da progetto e riportato nel computo metrico.

Porta tagliafuoco REI 120, con caratteristiche dettate dalla norma UNI CNVVF CCI 9723. REI 120, isolamento nella zona della serratura con elementi in silicati ad alta densità. Telaio in robusto profilato di lamiera d'acciaio spessore 20-25/10mm, due cerniere con molla registrabile per regolazione autochiusura. Guarnizioni in materiale termoespansivo. Sistema di apertura ad anta, da completare con: maniglione antipánico tipo push lato via di fuga e sul lato opposto maniglia in tubolare ad U, con anima in acciaio e rivestimento in materiale isolante. Serratura di tipo specifico antincendio completa di cilindro tipo patent e n° 2 chiavi. Telai verniciati con primer bicomponente a scelta della DL. Con larghezze e secondo numero e tipologie di ante come da progetto e riportato nel computo metrico.

OE.15.7.2 Vetrate interne REI

Fornitura e posa in opera di **parete vetrata interna con porta a vetro ad una anta** e struttura in acciaio di resistenza al fuoco certificate con le seguenti caratteristiche:

- certificato secondo normativa italiana UNI9723;
- profili del telaio perimetrale e dell'anta, tubolare spessore. 15/10, calibrato, elettrosaldato agli angoli, con doppie alette di battuta e sedi per l'inserimento delle guarnizioni di battuta in mescola neoprenica, con sagomatura tale da garantire una perfetta complanarità tra anta e telaio consentendo un ottimo aspetto estetico, complete di guarnizione autoespandente perimetrale.
- cristalli di tipo stratificato REI 60 omologati, di spessore mm. 24 ±2, composti da più lastre di vetro con interposto materiale che, normalmente trasparente, sottoposto all'azione della fiamma diventa opaco ed emette vapore acqueo. I vetri saranno fissati da robusti fermavetri complanari, con interposte guarnizioni speciali autoestinguenti in grado di non ostacolare il rigonfiamento del vetro

alle elevate temperature;

- battenti ruoteranno su n. 2 cerniere per anta, a tre ali con movimento su cuscinetti a sfere secondo i tre assi cartesiani, con possibilità di registrazione. Le cerniere saranno inoltre costruite in modo da essere agevolmente sostituibili all'occorrenza nel rispetto del programma di manutenzione ai sensi del D.M. M.I. nr. 64 del 10-03-98, nonché D.M. M.I. 21/06/04 (G.U. n. 155 del 05/07/04) e D.L. 626/94 e 242/96 per le vie di fuga;
- serratura antincendio con cilindro, maniglia in nylon con anima d'acciaio, chiudiporta aereo idraulico sulla anta e braccetto selettore di chiusura;
- verniciatura in tinta RAL bucciata;
- maniglia posta ad una altezza di mm. 950.
- Campioni da sottoporre alla preventiva approvazione della D.L. Infisso interno REI 60

Fornitura e posa in opera di **parete vetrata interna fissa** e struttura in acciaio di resistenza al fuoco certificate con le seguenti caratteristiche:

- certificato secondo normativa italiana UNI 9723;
- profili del telaio perimetrale in acciaio tubolare sp.15/10 mm., calibrato, elettrosaldato. I profili saranno riempiti di speciale materiale sublimante e saranno caratterizzati da una speciale lavorazione dal lato dello spessore al fine di limitare la conduzione termica fra una faccia e l'altra.
- cristalli di tipo stratificato REI 60 omologati, di spessore mm. 24 \pm 2, composti da più lastre di vetro con interposto materiale che, normalmente trasparente, sottoposto all'azione della fiamma diventa opaco ed emette vapore acqueo. I vetri saranno fissati da robusti fermavetri complanari, con interposte guarnizioni speciali autoestinguenti in grado di non ostacolare il rigonfiamento del vetro alle elevate temperature;
- verniciatura a fuoco a finire nei colori RAL disponibili (si veda lista);
- dimensioni massime per ogni specchiatura mm.2100xH.1200
- Campioni da sottoporre alla preventiva approvazione della D.L. Infisso interno REI 60

Fornitura e posa in opera di **parete vetrata interna REI120 con porta a vetro a due ante** e struttura in acciaio di resistenza al fuoco certificate con le seguenti caratteristiche:

- certificato secondo normativa italiana UNI 9723;
- profili del telaio perimetrale e dell'anta realizzati con profilo di acciaio tubolare sp.30/10 elettrosaldato nei punti di giunzione, rivestiti su ambo i lati con lastre in fibrosilicato fissate al tubolare mediante piatti in acciaio. Il tutto sarà ricoperto da scatolati in alluminio estruso elettrocolorato o verniciato. La costruzione dei profili è tale da consentire la complanarità anta e telaio;
- cristalli di tipo stratificato REI 120, di spessore mm.52 \pm 2, composti da più lastre di vetro con interposto materiale che, normalmente trasparente, sottoposto all'azione della fiamma diventa opaco ed emette vapore acqueo. I vetri saranno fissati da robusti fermavetri complanari e quindi coperti dal rivestimento in alluminio, con interposte guarnizioni speciali autoestinguenti in grado di non ostacolare il rigonfiamento del vetro alle elevate temperature;
- battente dotato di n.2 cerniere a cuscinetto per anta opportunamente dimensionate;
- serratura antincendio con cilindro, chiudiporta aereo idraulico su ogni anta, maniglia in nylon con

anima d'acciaio,

- guarnizioni termoespandenti poste sul telaio fisso in contrapposizione al telaio - anta, guarnizioni di battuta;
- verniciatura superficiale in alluminio elettrocolore oppure in tinta RAL bucciata;
- Campioni da sottoporre alla preventiva approvazione della D.L. Infisso interno REI 120.

Fornitura e posa in opera di **porta vetrata interna a due ante** e struttura in acciaio di resistenza al fuoco certificate con le seguenti caratteristiche:

- certificato secondo normativa italiana UNI 9723;
- profili del telaio perimetrale e dell'anta realizzati con profilo di acciaio tubolare sp.30/10 elettrosaldato nei punti di giunzione, rivestiti su ambo i lati con lastre in fibrosilicato fissate al tubolare mediante piatti in acciaio. Il tutto sarà ricoperto da scatolati in alluminio estruso elettrocolorato o verniciato. La costruzione dei profili è tale da consentire la complanarità anta e telaio;
- cristalli di tipo stratificato REI 120, di spessore mm.52 \pm 2, composti da più lastre di vetro con interposto materiale che, normalmente trasparente, sottoposto all'azione della fiamma diventa opaco ed emette vapore acqueo. I vetri saranno fissati da robusti fermavetri complanari e quindi coperti dal rivestimento in alluminio, con interposte guarnizioni speciali autoestinguenti in grado di non ostacolare il rigonfiamento del vetro alle elevate temperature;
- battente dotato di n.2 cerniere a cuscinetto per anta opportunamente dimensionate;
- serratura antincendio con cilindro, chiudiporta aereo idraulico su ogni anta, maniglia in nylon con anima d'acciaio,
- guarnizioni termoespandenti poste sul telaio fisso in contrapposizione al telaio - anta, guarnizioni di battuta;
- verniciatura superficiale in alluminio elettrocolore oppure in tinta RAL bucciata;
- Campioni da sottoporre alla preventiva approvazione della D.L. Infisso interno REI 120

Fornitura e posa in opera di **parete vetrata interna con porta a vetro a due ante** e struttura in acciaio di resistenza al fuoco certificate con le seguenti caratteristiche:

- certificato secondo normativa italiana UNI 9723;
- profili del telaio perimetrale e dell'anta realizzati con profilo di acciaio tubolare sp.30/10 elettrosaldato nei punti di giunzione, rivestiti su ambo i lati con lastre in fibrosilicato fissate al tubolare mediante piatti in acciaio. Il tutto sarà ricoperto da scatolati in alluminio estruso elettrocolorato o verniciato. La costruzione dei profili è tale da consentire la complanarità anta e telaio;
- cristalli di tipo stratificato REI 120, di spessore mm.52 \pm 2, composti da più lastre di vetro con interposto materiale che, normalmente trasparente, sottoposto all'azione della fiamma diventa opaco ed emette vapore acqueo. I vetri saranno fissati da robusti fermavetri complanari e quindi coperti dal rivestimento in alluminio, con interposte guarnizioni speciali autoestinguenti in grado di non ostacolare il rigonfiamento del vetro alle elevate temperature;
- battente dotato di n.2 cerniere a cuscinetto per anta opportunamente dimensionate;
- serratura antincendio con cilindro, chiudiporta aereo idraulico su ogni anta, maniglia in nylon con

anima d'acciaio,

- guarnizioni termoespandenti poste sul telaio fisso in contrapposizione al telaio - anta, guarnizioni di battuta;
- verniciatura superficiale in alluminio elettrocolore oppure in tinta RAL bucciata;
- Campioni da sottoporre alla preventiva approvazione della D.L. Infisso interno REI 120

Fornitura e posa in opera di **parete vetrata interna fissa** e struttura in acciaio di resistenza al fuoco certificate con le seguenti caratteristiche:

- certificato secondo normativa italiana UNI 9723;
- profili del telaio perimetrale e dell'anta realizzati con profilo di acciaio tubolare sp.30/10 elettrosaldato nei punti di giunzione, rivestiti su ambo i lati con lastre in fibrosilicato fissate al tubolare mediante piatti in acciaio. Il tutto sarà ricoperto da scatolati in alluminio estruso elettrocolorato o verniciato. La costruzione dei profili è tale da consentire la complanarità anta e telaio;
- cristalli di tipo stratificato REI 120, di spessore mm.52 \pm 2, composti da più lastre di vetro con interposto materiale che, normalmente trasparente, sottoposto all'azione della fiamma diventa opaco ed emette vapore acqueo. I vetri saranno fissati da robusti fermavetri complanari e quindi coperti dal rivestimento in alluminio, con interposte guarnizioni speciali autoestinguenti in grado di non ostacolare il rigonfiamento del vetro alle elevate temperature;
- battente dotato di n.2 cerniere a cuscinetto per anta opportunamente dimensionate;
- serratura antincendio con cilindro, chiudiporta aereo idraulico su ogni anta, maniglia in nylon con anima d'acciaio,
- guarnizioni termoespandenti poste sul telaio fisso in contrapposizione al telaio - anta, guarnizioni di battuta;
- verniciatura superficiale in alluminio elettrocolore oppure in tinta RAL bucciata; Campioni da sottoporre alla preventiva approvazione della D.L. Infisso interno REI 120

Fornitura e posa in opera di **parete vetrata interna con parti fisse e parti apribili ad anta e struttura in acciaio di resistenza al fuoco certificate con le seguenti caratteristiche:**

- certificato secondo normativa italiana UNI9723;
- profili del telaio perimetrale e dell'anta, tubolare spess. 15/10, calibrato, elettrosaldato agli angoli, con doppie alette di battuta e sedi per l'inserimento delle guarnizioni di battuta in mescola neoprenica, con sagomatura tale da garantire una perfetta complanarità tra anta e telaio consentendo un ottimo aspetto estetico, complete di guarnizione autoespandente perimetrale.
- cristalli di tipo stratificato REI 60 omologati, di spessore mm. 24 \pm 2, composti da più lastre di vetro con interposto materiale che, normalmente trasparente, sottoposto all'azione della fiamma diventa opaco ed emette vapore acqueo. I vetri saranno fissati da robusti fermavetri complanari, con interposte guarnizioni speciali autoestinguenti in grado di non ostacolare il rigonfiamento del vetro alle elevate temperature;
- battenti ruoteranno su n. 2 cerniere per anta, a tre ali con movimento su cuscinetti a sfere secondo i tre assi cartesiani, con possibilità di registrazione. Le cerniere saranno inoltre costruite in modo da essere agevolmente sostituibili all'occorrenza nel rispetto del programma di manutenzione ai sensi

del D.M. M.I. nr. 64 del 10-03-98, nonché D.M. M.I. 21/06/04 (G.U. n. 155 del 05/07/04) e D.L. 626/94 e 242/96 per le vie di fuga;

- serratura antincendio con cilindro, maniglia in nylon con anima d'acciaio, chiudiporta aereo idraulico sulla anta e braccetto selettore di chiusura;
- verniciatura in tinta RAL bucciata;
- maniglia posta ad una altezza di mm. 950.
- Campioni da sottoporre alla preventiva approvazione della D.L. Infisso interno REI 60

OE.15.7.3 Vetrata interna (V2)

La parete vetrata interna sarà realizzata con struttura in alluminio anodizzato, preverniciato colori RAL, costituita da una struttura in pilastri reticolari fissati ai solai di quota 3,23 e di copertura, da elementi strutturali orizzontali (trasversi) fissati ai montanti a formare un reticolo strutturale continuo. La parete comprende parti fisse e parti apribili, quali porte, sopraluci, i meccanismi di apertura e chiusura e le cerniere in alluminio. La parte vetrata dovrà utilizzare vetro di sicurezza antinfortunistico stratificato, con pellicola in polivinilbutirale, spessore 6/7 mm, secondo progetto, serrature con chiave tipo yale, maniglia con profilo antinfortunistico in alluminio ed eventuali maniglioni antipanico tipo push per le uscite di sicurezza ove ricorrenti. Il colore dei profili in alluminio saranno a scelta della D.L.

All'interno della parete vetrata interna saranno previste, come da disegno, porte a vetro a due ante con struttura in acciaio di resistenza al fuoco certificate con le seguenti caratteristiche:

- profili del telaio perimetrale e dell'anta realizzati con profilo di acciaio tubolare sp.30/10 elettrosaldato nei punti di giunzione, rivestiti su ambo i lati con lastre in fibrosilicato fissate al tubolare mediante piatti in acciaio. Il tutto sarà ricoperto da scatolati in alluminio estruso elettrocolorato o verniciato. La costruzione dei profili è tale da consentire la complanarità anta e telaio;
- cristalli di tipo stratificato REI 120, di spessore mm. 52±2, composti da più lastre di vetro con interposto materiale normalmente trasparente. I vetri saranno fissati da robusti fermavetri complanari e quindi coperti dal rivestimento in alluminio, con interposte guarnizioni speciali autoestinguenti in grado di non ostacolare il rigonfiamento del vetro alle elevate temperature;
- battente dotato di n.2 cerniere a cuscinetto per anta opportunamente dimensionate;
- serratura antincendio con cilindro e chiudiporta aereo idraulico su ogni anta, maniglia in nylon con anima d'acciaio, guarnizioni termoespandenti poste sul telaio fisso in contrapposizione al telaio; anta, guarnizioni di battuta;
- verniciatura superficiale in alluminio elettrocolore a scelta della DL; campioni da sottoporre alla preventiva approvazione della D.L.

OE.15.8 Schermi posti in opera

OE.15.8.1 Tende veneziane

Tende alla veneziana composte da lamelle flessibili, profilate a sagoma, in lega di alluminio verniciato a smalto, complete di cassonetto, nastri, cordoncini di manovra, congegni per il sollevamento ed orientamento: per interno.

OE.15.8.2 Frangisole a lamelle orizzontali

Frangisole fisso in lamiera di alluminio sp. 50/ 10, preverniciata sulle due facce, fissata mediante telaio in profilato estruso di alluminio e rinforzi in acciaio inox, dimensioni delle doghe 450 mm circa e secondo quanto stabilito nel progetto, calandrate, delle caratteristiche:

DESCRIZIONE DEL SISTEMA. Le lamelle frangisole dovranno avere le stesse caratteristiche dimensionali, morfologiche, di materiale e di colore di quelle della parte A già in corso di realizzazione.

I telai portanti possono essere realizzati in acciaio zincato e verniciato oppure in acciaio inox.

Lo spessore medio dei profilati dovrà essere conforme alla normativa UNI EN 755.

ACCESSORI. In particolare il sistema delle giunzioni dovrà impedire movimenti reciproci fra le parti collegate fisse e mobili e dovrà assicurare l'equa ripartizione su tutta la sezione dei profilati degli sforzi indotti da sollecitazione a torsione e a flessione derivanti dalla spinta del vento. I punti di contatto tra i profilati dovranno essere opportunamente protetti per evitare possibili infiltrazioni di acqua per evitare l'insorgere di fenomeni di corrosione.

Gli accessori dovranno essere originali, studiati e prodotti per il sistema.

DILATAZIONI. Per consentire il movimento dei vari elementi, che anche, in presenza di sbalzi termici si dilatano, saranno previsti specifici profilati e accessori di giunzione che dovranno essere utilizzati in modo corretto rispettando le indicazioni delle tolleranze di taglio e di montaggio riportate sulla documentazione tecnica di lavorazione e di posa del sistema.

ATTACCHI ALLA MURATURA. Il montaggio del frangisole e la realizzazione del collegamento con la parte muraria, dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- utilizzo di controtelaio di acciaio zincato o equivalente;
- i fissaggi dovranno garantire la resistenza del frangisole alle sollecitazioni dei carichi del vento secondo le normative vigenti.

CRITERI DI CALCOLO STATICO. L'impiego delle leghe leggere ad alta-resistenza assicura una perfetta tenuta l'intera struttura dovrà essere dimensionata per sopportare l'azione del vento spirante fino a 150 lcm/h.

LIMITI D'IMPIEGO. Il progettista o il serramentista, nel determinare le dimensioni massime dei serramenti, dovrà considerare e valutare, oltre le dimensioni ed il momento d'inerzia dei profilati, anche i dati tecnici degli accessori e le caratteristiche applicative e meteorologiche quali l'altezza dal suolo, l'esposizione e la velocità dei venti nella zona.

Per le caratteristiche applicative, consigliamo di consultare e seguire le "Raccomandazioni UNCSAAL" elaborate sulla base delle normative UNI, UNI-EN e UNI-CNR esistenti in merito,

CONTROLLI

Relativamente alla qualità dei materiali forniti, alla protezione superficiale ed alle prestazioni, la D.L. (il committente) si riserva la facoltà di controllo e di collaudo secondo le modalità ed i criteri previsti dalla UNI 3952 alla voce collaudo mediante campionamento.

I controlli delle finiture superficiali potranno essere eseguiti in conformità a quanto previsto dalle direttive di marchio QUALICOAT e QUALANOD.

OE.15.8.3 Frangisole a lamelle verticali

Frangisole fisso in lamiera di alluminio sp. 50/ 10, preverniciata sulle due facce, fissata mediante telaio in profilato estruso di alluminio e rinforzi in acciaio inox, dimensioni delle doghe 150 mm con sezione tubolare, p e secondo quanto stabilito nel progetto, poste in opera in verticale e con le seguenti caratteristiche:

COLLOCAZIONE. Parete Nord delle scale denominate "calde".

DESCRIZIONE DEL SISTEMA. Le lamelle frangisole dovranno avere le stesse caratteristiche dimensionali, e morfologiche, compatibili con quanto disegnato nelle piante e nel prospetto Nord.

I telai portanti possono essere realizzati in acciaio zincato e verniciato oppure in acciaio inox.

Lo spessore medio dei profilati dovrà essere conforme alla normativa UNI EN 755.

ACCESSORI. In particolare il sistema delle giunzioni dovrà impedire movimenti reciproci fra le parti

collegate fisse e mobili e dovrà assicurare l'equa ripartizione su tutta la sezione dei profilati degli sforzi indotti da sollecitazione a torsione e a flessione derivanti dalla spinta del vento. I punti di contatto tra i profilati dovranno essere opportunamente protetti per evitare possibili infiltrazioni di acqua per evitare l'insorgere di fenomeni di corrosione.

Gli accessori dovranno essere originali, studiati e prodotti per il sistema.

DILATAZIONI. Per consentire il movimento dei vari elementi, che anche, in presenza di sbalzi termici si dilatano, saranno previsti specifici profilati e accessori di giunzione che dovranno essere utilizzati in modo corretto rispettando le indicazioni delle tolleranze di taglio e di montaggio riportate sulla documentazione tecnica di lavorazione e di posa del sistema.

ATTACCHI ALLA MURATURA. Il montaggio del frangisole e la realizzazione del collegamento con la parte muraria, dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- utilizzo di controtelaio di acciaio zincato o equivalente;
- i fissaggi dovranno garantire la resistenza del frangisole alle sollecitazioni dei carichi del vento secondo le normative vigenti.

CRITERI DI CALCOLO STATICO. L'impiego delle leghe leggere ad alta-resistenza assicura una perfetta tenuta l'intera struttura dovrà essere dimensionata per sopportare l'azione del vento spirante fino a 150 lcm/h.

LIMITI D'IMPIEGO. Il progettista o il serramentista, nel determinare le dimensioni massime dei serramenti, dovrà considerare e valutare, oltre le dimensioni ed il momento d'inerzia dei profilati, anche i dati tecnici degli accessori e le caratteristiche applicative e meteorologiche quali l'altezza dal suolo, l'esposizione e la velocità dei venti nella zona.

Per le caratteristiche applicative, consigliamo di consultare e seguire le "Raccomandazioni UNCSAAL" elaborate sulla base delle normative UNI, UNI-EN e UNI-CNR esistenti in merito,

CONTROLLI

Relativamente alla qualità dei materiali forniti, alla protezione superficiale ed alle prestazioni, la D.L. (il committente) si riserva la facoltà di controllo e di collaudo secondo le modalità ed i criteri previsti dalla UNI 3952 alla voce collaudo mediante campionamento.

I controlli delle finiture superficiali potranno essere eseguiti in conformità a quanto previsto dalle direttive di marchio QUALICOAT e QUALANOD.

OE.15.9 Accessori infissi posti in opera

- **Maniglione antipanico** costituito da scatole di comando con rivestimento di copertura in alluminio e barra orizzontale in acciaio cromato, serratura specifica incassata senza aste in vista: modello a scrocco centrale con maniglia tubolare in anima di acciaio e rivestita in isolante completa di placche e cilindro tipo Yale per apertura esterna
- **Maniglione antipanico** costituito da scatole di comando con rivestimento di copertura in alluminio e barra orizzontale in acciaio cromato, serratura specifica incassata senza aste in vista: modello adatto unicamente per ante secondarie di porte a due battenti, con asta verticale integrata nel battente, senza funzionamento dall'esterno
- **Chiudiporta aereo** a cremagliera con binario di scorrimento, regolazione frontale della velocità di chiusura, urto di chiusura regolabile sul braccio
- **Dispositivo** (per porte a due battenti) costituito da numero due chiudiporta e da binario con la regolazione della sequenza di chiusura

- **Verniciatura** a finire eseguita a polveri epossidiche stabilizzate a forno colore a scelta gamma disponibile

OE.16 PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI E CONTROSOFFITTI

OE.16.1 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 in 14.2, 14.3 e 14.4 vengono considerati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

OE.16.2 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 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.

Nota: In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 8981, varie parti.

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

OE.16.3 Prodotti fluidi od in pasta

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

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

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

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

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

Si distinguono in:

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

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

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata,
- avere funzione impermeabilizzante,
- essere traspiranti al vapore d'acqua,
- impedire il passaggio dei raggi U.V.,
- ridurre il passaggio della CO₂,
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto),
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto),
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti),
- resistere (quando richiesto) all'usura.

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

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

OE.16.4 Prodotti per tinteggiatura

OE.16.4.1 - Generalità

Caratterizzate dal fatto di avere l'acqua come elemento solvente e/o diluente, le pitture in argomento verranno suddivise, per le norme del presente Disciplinare, in due classi, di cui la prima comprenderà le pitture con legante disciolto in acqua (pitture con legante a base di colla, cemento, ecc.) e la seconda le pitture con legante disperso in emulsione (lattice) fra cui, le più comuni, quelle di copolimeri butadiene - stirente, di acetato di polivinile e di resine acriliche.

OE.16.4.2 – Prove supplementari

Per le pitture di che trattasi o più in particolare per le idropitture, oltre alle prove contemplate nella UNI 4715 precedentemente citata, potranno venire richieste delle prove aggiuntive di qualificazione, da

eseguire nel tipo e con le modalità di seguito specificate o nei tipi diversamente prescritti dalla Direzione Lavori:

- Prova di adesività:** Su un pannello di amianto - cemento compresso (v. F.N. UNICHIM 14-1969) di dimensioni 30x60 cm verranno applicate a pennello, con intervallo di 24h, due mani di idropittura (spessore 30 o 40 micron per mano secondo che l'idropittura sia per interno o per esterno); dopo 28 gg. di permanenza in camera condizionata a 20°C e 65% U.R. sul pannello verranno applicate due strisce di nastro adesivo (tipo Scotch 3M) di 5x40 cm, incidendo i bordi delle stesse fino ad intaccare il supporto; a distanza di 24 h le provette verranno staccate a mano lentamente. La prova sarà considerata positiva se, in nessuna provetta, verranno osservate adesioni di film, staccato sul supporto.
- Prova di resistenza agli alcali:** Un pannello preparato e condizionato come sopra e con i bordi protetti per 20 mm mediante immersione in paraffina fusa, verrà annegato per 40 cm in una soluzione N/10 di idrossido di sodio in acqua distillata per la durezza di 5 giorni. La prova verrà considerata positiva se, all'estrazione del campione, non verranno osservate alterazioni della pellicola né stacchi o rilasci del pigmento; all'essiccazione non dovranno altresì osservarsi sfarinamenti (v.M.UNICHIM 175-1971), sfaldamenti od alterazioni di tinta, valutate queste ultime a confronto con analogo provino condizionato c.s. ma non sottoposto alla prova.
- Prova di lavabilità:** Sarà eseguita in conformità al metodo UNICHIM 168-1972. I provini saranno costituiti da pannelli di amianto-cemento del tipo compresso, delle dimensioni di 45x17 cm, sui quali verranno applicati uno o più strati di idropittura fino ad ottenere una pellicola dello spessore di 50 (10 μ m; i pannelli verranno quindi condizionati per 7 gg. in ambiente a 23 (2°C ed a 50 (5% U.R. La prova sarà effettuata con l'impiego di apposita soluzione detergente e l'apparecchio di lavaggio Gardner mod.105 della Gardner Laboratories Inc., U.S.A. I provini verranno sottoposti a 60 o 75 cicli di spazzolatura secondo che si tratti di idropittura per interno o per esterno. La prova verrà considerata positiva se, al termine della stessa, non verranno constatate alterazioni di sorta.
- Prova di resistenza al gelo - disgelo:** Sarà eseguita sulle idropitture a base di resine sintetiche in dispersione acquosa con le modalità descritte nel metodo UNICHIM 248-1975. A prova ultimata, il campione di "prova" non dovrà presentare alterazioni di sorta (flocculazioni, grumi, ecc.) né sensibili differenze rispetto al campione "testimone".
- Prova di permeabilità al vapore d'acqua:** Sarà effettuata con le modalità descritte nel metodo UNICHIM 249-1975.

OE.16.4.3 – Idropitture

Latte di calce

Sarà preparato con perfetta diluizione in acqua di grassello di calce grassa con non meno di sei mesi di stagionatura; la calce dovrà essere perfettamente spenta.

Non sarà ammesso l'impiego di calce idrata.

Tempera

Detta anche idropittura non lavabile, la tempera avrà buon potere coprente, sarà ritinteggiabile e, ove non diversamente disposto, dovrà essere fornita già preparata in confezioni sigillate.

Idropitture a base di cemento

Saranno preparate a base di cemento bianco, con l'incorporamento di pigmenti bianchi o colorati in misura

non superiore al 10%.

La preparazione della miscela dovrà essere effettuata secondo le prescrizioni della Ditta produttrice e sempre nei quantitativi utilizzabili entro 30 minuti (pot life) dalla preparazione stessa.

Idropitture a base di resine sintetiche

Ottenute con l'uso di veicoli leganti quali l'acetato di polivinile e la resina acrilica (emulsioni, dispersioni, copolimeri), saranno distinte in base all'impiego come di seguito:

- Idropittura per interno: Sarà composta dal 40 (50% di pigmento (diossido di titanio anatasio in misura non inferiore al 30% del veicolo), dal 60 (50% di veicolo (lattice poliacetovinilico con residuo secco non inferiore al 30% del veicolo) e da colori particolarmente resistenti alla luce.

L'idropittura avrà massa volumica non superiore a 1,50 Kg/dm³, tempo di essiccazione massimo di 8 ore, assenza alterazioni di colore; inoltre dovrà superare positivamente le prove di adesività e di resistenza alla luce per una esposizione alla lampada ad arco non inferiore a 6 ore (prova 16. UNI 4715).

- Idropittura per esterno: Sarà composto dal 40 (45% di pigmento (diossido di titanio rutilo in misura non inferiore al 65% del pigmento), dal 60 (65% di veicolo (lattice poliacetovinilico od acrilico con residuo secco non inferiore al 50% del veicolo) e da sostanza coloranti assolutamente resistenti alla luce.

Le idropitture per esterno, in aggiunta alle caratteristiche riportate alla lett. a), dovranno risultare particolarmente resistenti agli alcali ed alle muffe, all'acqua ed agli agenti atmosferici e dovranno presentare facilità d'impiego e limitata sedimentazione.

A distanza di 28 gg. dall'applicazione, poi, risulteranno di colorazione uniforme, prive di macchie e perfettamente lavabili con detersivi forti.

OE.16.4.4 – Pitture

Ai fini della presente normativa verranno definiti come tali tutti i prodotti verniciati non classificabili tra le idropitture di cui al precedente punto né tra le vernici trasparenti e gli smalti.

Di norma saranno costituite da un legante, da un solvente (ed eventuale diluente per regolarne la consistenza) e da un pigmento (corpo opacizzante e colorante); il complesso legante + solvente, costituente la fase continua liquida della pittura, verrà definito, con termine già in precedenza adoperato, veicolo.

Il meccanismo predominante nell'essiccamento potrà consistere nell'evaporazione del solvente, in una ossidazione, in particolari reazioni chimiche e trasformazioni organiche (policondensazione, polimerizzazioni, copolimerizzazioni), catalizzate o meno, ed in alcuni casi anche nella combinazione di tali processi.

Con riguardo alla normativa, si farà riferimento oltre che alla UNI 4715 precedentemente richiamata, anche alle UNICHIM di argomento 53/57 (Prodotti verniciati - Metodi generali di prova) ed in particolare alle seguenti norme:

- F.N. 29-1969 Campionamento di prodotti verniciati
- F.N. 30-1969 Esame preliminare e preparazione per il collaudo dei prodotti vernicianti
- F.N. 31-1969 Pannelli normalizzati per il collaudo dei prodotti vernicianti
- F.N. 32-1969 Atmosfera normale di condizionamento dei prodotti vernicianti
- M.U. 187 Stendifilm a spessore controllato per l'applicazione di pitture e vernici
- M.U. 169 Misura dello spessore di pellicola dei prodotti vernicianti.

Pitture ad olio

Appartengono alla categoria delle pitture essiccanti per ossidazione, nelle quali cioè la polimerizzazione

avviene per forte assorbimento di ossigeno atmosferico. Il processo risulterà rinforzato con l'aggiunta di opportuni siccativi (sali di acidi organici di cobalto, manganese, ecc.) innesti in dosi adeguate.

Per l'applicazione, le pitture ad olio dovranno risultare composte da non meno del 60% di pigmento e da non oltre il 40% di veicolo. Le caratteristiche dei materiali saranno conformi a quanto prescritto in precedenza. Caratteristiche più specifiche saranno comunque riportate in appresso, per alcuni prodotti di più comune impiego.

Pitture oleosintetiche

Composte da olio e resine sintetiche (alchidiche, gliceroftaliche), con appropriate proporzioni di pigmenti, veicoli e sostanze coloranti, le pitture in argomento presenteranno massa volumica di 1 (1,50 Kg/dm³, adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione fuori polvere (f.p.) di 4 (6 ore, residuo secco min. del 55%, brillantezza non inferiore al 9% (prova 5, con spina di 5 mm) UNI 4715.

Le pitture inoltre dovranno risultare resistenti agli agenti atmosferici, all'acqua (per emulsione non inferiore a 18 ore), alla luce (per esposizioni non inferiore a 72 ore) ed alle variazioni di temperatura, in rapporto alle condizioni d'impiego ed alle prescrizioni.

Le pitture saranno fornite con vasta gamma di colori in confezioni sigillate di marca qualificata.

Pitture opache di fondo

Saranno comprese dal 60 (70% di pigmento (diossido di titanio rutilio in misura non inferiore al 50%) e dal 40 (30% di veicolo (in massa). Il legante sarà di norma costituito da una resina alchidica modificata ed interverrà in misura non inferiore al 50% del veicolo.

Le pitture presenteranno massa volumica di 1.50 (1,80 Kg/dm³, adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione f.p. di 2 (3 ore, residuo secco min. del 68%.

Pitture antiruggine ed anticorrosive

Saranno rapportate al tipo di materiale da proteggere, al grado di protezione, alle modalità d'impiego, al tipo di finitura nonché alle condizioni ambientali nelle quali dovranno esplicare la loro azione protettiva.

Con riguardo comunque alle pitture di più comune impiego, si prescrive:

- Antiruggine ad olio al minio di piombo : Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.1 del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati: densità 2,80 (3,40, finezza di macinazione 20 (40 micron, essiccazione f.p. max 6 ore, essiccazione max 72 ore. La pittura sarà preparata con l'80% min. di pigmento, il 13% min. di legante ed il 5% max di solvente. Il pigmento sarà composto da non meno del 60% di minio al 32,5% PbO₂ e da non oltre il 40% di barite, silicati di Mg, di Al, grafite ed ossidi di ferro: il legante dal 100% di olio di lino cotto, pressoché esente da acidità ed assolutamente esente da colofonia; il solvente, infine, da almeno l'80% di idrocarburi distillati oltre 150°C.
- Antiruggine oleosintetica al minio di piombo: Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.2 del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati: densità 2,10 (2,40, finezza di macinazione 30 (40 micron, essiccazione all'aria max. 16 ore. La pittura sarà preparata con il 70% min. di pigmento, il 15% min. di legante ed il 15% max. di solvente. Il pigmento ed il solvente saranno composti come alla precedente lett. a); il legante sarà costituito da resina alchidica lungolio modificata con olii e standoli, con un contenuto in olio min. del 70%.
- Antiruggine al cromato di piombo: Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.3 del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati: densità 2,10 (2,40, finezza di macinazione

20 (40 micron, essiccazione all'aria max 16 ore. La pittura sarà preparata con il 54 (58% di pigmento, il 19% min. di legante, il 23% max di solvente. Il pigmento sarà composto dal 50% min. di cromato basico di piombo; il legante da resina alchidica lungolio al 100% con contenuto in olio del 63%. Per i rivestimenti protettivi delle superfici zincate, non dovranno in alcun caso venire impiegati pigmenti alla minio o cromato di piombo, risultando questi catodici rispetto allo zinco.

- Anticorrosiva al cromato di zinco: Dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.4 del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati: densità 1,35 (1,48, finezza di macinazione 30 (40 micron, essiccazione all'aria max 16 ore. La pittura sarà preparata con il 46 (52% di pigmento, il 22 (25% di legante ed il 32% max di solvente. Il pigmento sarà composto dal 50% min. di cromato di zinco; il legante da resina alchidica lungolio al 100%.
- Antiruggine all'ossido di ferro: Se prescritta o ammessa dalla Direzione Lavori, dovrà corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.5 del Manuale UNICHIM 43.

Nella tabella che segue si riportano, in linea comparativa, i valori di alcune caratteristiche cui dovranno ulteriormente soddisfare i prodotti in precedenza descritti.

ANTIRUGGINE e ANTICORROSIVE	Resa m ²	Spess. relativo micron	Resistenza a:		
			Quadrettatura (distacco)	Imbutitura (profond.) mm	Nebbia salina ore
Minio di piombo ad olio	4	45	0	5	100
Minio di piombo oleosintetico	4	45	0	5	100
Cromato di piombo	5	40	0	5	150
Cromato di zinco	7	33	0	6	150
Ossido di ferro	8	33	0	6	100

Pitture murali a base di resine plastiche

Avranno come leganti resine sintetiche di elevato pregio (polimeri clorovinilici, acrilici, copolimeri acrilvini-toluenici, butadienici-stirenici, ecc. sciolti di norma in solventi organici alifatici) e come corpo pigmenti di qualità, ossidi coloranti ed additivi vari.

Le pitture presenteranno ottima resistenza agli alcali ed agli agenti atmosferici, autolavabilità, proprietà di respirazione e di repellenza all'acqua, perfetta adesione anche su superfici sfarinanti, adeguata resistenza alle muffe, alle macchie ed alla scolorazione, facilità d'applicazione e rapida essiccazione.

Pittura fotocatalitica a base di cemento e ossido di titanio per il rivestimento ecologico di superfici per la rimozione di inquinanti da strutture murarie e in calcestruzzo mediante stesa con pennello a due passate a qualsiasi altezza su superfici sia orizzontali che verticali, esclusi i ponteggi e la perfetta pulitura del fondo.

Vernici

Saranno perfettamente trasparenti e derivate da resine o gomma naturali di piante esotiche (flatting grasse e fini) o da resine sintetiche, escludendosi in ogni l'impiego di gomme prodotte da distillazione.

Le vernici trasparenti dovranno formare una pellicola dura ed elastica, di brillantezza cristallina e resistenza all'azione degli oli lubrificanti e della benzina.

In termini quantitativi presenteranno adesività 0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione f.p. 4 (6 ore,

resistenza all'imbutitura per deformazioni fino ad 8 mm. (prova F.M. UNICHIM 40-1969).

Le vernici sintetiche e quelle speciali (acriliche, cloroviniliche, epossidiche, catalizzate poliesteri, poliuretaniche, al clorocaucciù, ecc.) saranno approvvigionate nelle loro confezioni sigillate o corrisponderanno perfettamente alle caratteristiche d'impiego e di qualità richieste.

Caratteristiche comuni saranno comunque l'ottima adesività, l'uniforme applicabilità, l'assoluta assenza di grumi, la rapidità d'essiccazione, la resistenza all'abrasione ed alle macchie nonché l'inalterabilità all'acqua ed agli agenti atmosferici in generale.

Con riguardo alla metodologia di prova dovrà ancora essere riportata la seguente normativa UNICHIM:

- F.N. 38-1969 Prodotti verniciati. Prova di piegatura su mandrino cilindrico.
- F.N. 40-1969 Prodotti verniciati. Determinazione della resistenza all'imbutitura.
- F.N. 39-1969 Prodotti verniciati. Determinazione della resistenza alla scalfittura.
- F.N. 101-1971 Prodotti verniciati. Resistenza all'umidità. Metodo mediante immersione.
- F.N. 156-1971 Pitture e vernici. Determinazione della resistenza ai liquidi.

Smalti

Pitture la cui pellicola si presenta particolarmente dura, resistente e liscia.

Nel tipo grasso avranno come leganti le resine naturali e come pigmenti diossido di titanio, cariche inerti ed ossido di zinco.

Nel tipo sintetico avranno come componenti principali le resine sintetiche (nelle loro svariate formulazioni: alchidiche, maleiche, fenoliche, epossidiche, poliesteri, poliuretaniche, siliconiche, ecc.) ed il bianco titanio rutilio e, come componenti secondari pigmenti aggiuntivi (cariche) ed additivi vari, (dilatanti, antipelle, anti-impolmonimento, anticongelanti, ecc.).

Gli smalti sintetici sono prodotti di norma nei tipi per intero (gradi di qualità: essiccativo, normale, fine, extra) e per esterno (industriale ed extra), in entrambi i casi nei tipi opaco, satinato e lucido.

In ogni caso presenteranno adesività 0%, durezza 26 Sward Rocker, finezza di macinazione inferiore a 12 micron, massa volumica 1,10 (20% Kg/dm³, resistenza all'imbutitura per deformazione fino ad 8 mm.

Gli smalti presenteranno altresì ottimo potere coprente, perfetto stendimento, brillantezza adeguata (per i lucidi non inferiore a 90 Gloss, per i satinati non superiore a 50 Gloss), nonché resistenza agli urti, alle macchie, all'azione dell'acqua, della luce, degli agenti atmosferici e decoloranti in genere.

Anche gli smalti, come le vernici, saranno approvvigionamenti in confezioni sigillate, con colori di vasta campionatura. Per i motivi di prova si rimanda alle precedenti elencazioni.

OE.16.5 Prodotti per rivestimenti esterni ed interni posti in opera

Intonaco grezzo o rustico, o frattazzo, costituito da un primo strato di rinzafo o sbruffatura e da un secondo strato tirato in piano a frattazzo rustico, applicato con predisposte poste e guide, compresi i ponteggi, fino ad un'altezza dei locali di 4 m, su pareti verticali e quanto occorre per dare l'opera finita: con malta bastarda di calce grassa, sabbia e cemento.

Intonaco civile formato da un primo strato di rinzafo o sbruffatura, da un secondo strato tirato in piano con regolo e frattazzo con predisposte poste e guide, rifinito con sovrastante strato di colla della stessa malta passato al crivello fino, lisciata con frattazzo metallico alla pezza, compresi i ponteggi fino ad un'altezza dei locali di 4 m, su pareti verticali e quanto occorre per dare l'opera finita: con malta di calce spenta e sabbia composta da 500 kg di calce per 1,00 m³ di sabbia.

Intonaco civile formato da un primo strato di rinzafo o sbruffatura, da un secondo strato tirato in piano con regolo e frattazzo con predisposte poste e guide, rifinito con sovrastante strato di colla della stessa

malta passato al crivello fino, lisciata con frattazzo metallico alla pezza, compresi i ponteggi fino ad un'altezza dei locali di 4 m, su pareti verticali e quanto occorre per dare l'opera finita: con malta di cemento tipo 32.5 e sabbia, composta da 400 kg di cemento per 1,00 m³ di sabbia.

Intonachino a cappotto di cemento retinato a tre strati, eseguito su superfici piene o curve, verticali ed orizzontali, costituito da un primo strato di sbruffatura un secondo strato di spessore medio 10 mm, di malta cementizia con interposta rete di filo di ferro zincata, di peso non minore di 0.75 kg per m², un terzo strato di spessore non inferiore a 5 mm, di malta fina a 5,00 ql di cemento per m³ di sabbia.

Stuccatura parziale con stucco sintetico compresa carteggiatura delle parti stuccate

Protettivi idro e oleorepellenti per paramenti lapidei e calcestruzzi, con **protettivo** anticrittina non tossico e non infiammabile, con caratteristiche tali da non alterare i supporti lapidei: applicazione a spruzzo mediante erogatore manuale e risciacquato con acqua a pressione adeguata.

Rivestimento di pareti interne con piastrelle di **grès fine porcellanato**, poste in opera con idoneo collante, compresa la stuccatura dei giunti. Dimens. 20x20 cm. e/o altri tipi e colori a scelta della DL.

Trattamento antispolvero costituito da protettivo silconico all'acqua idrorepellente, per l'impregnazione di materiali minerali da costruzione per interni ed esterni, compreso quanto occorre per dare l'opera finita.

Gres estruso per rivestimenti di pareti interne ottenuto per trafilatura singola da matrice e successivamente smaltato, smaltato prodotto secondo la normativa DIN EN 121 A1, di dimensioni reali di 144 x 144 mm con spessore di 6 mm e dimensioni nominali di 150 x 150 con spessore 6 mm, con trattamento HYDROTECT® con retro formato da rigature fini a rilievo per facilitare la adesione al piano di posa, composto da un impasto finissimo a base di caolino, feldspati e argille pregiate cotto a temperatura di 1250 C° incombustibili quindi ignifughe con colore stabile alla luce ed ai raggi ultravioletti, con resistenza alla flessione EN 100 di 32 N/mm², assorbimento all'acqua EN 99 da 0,7%, scala Mohs EN 101 da 5/6, resistenza alla abrasione profonda gruppo 4, coefficiente di dilatazione termica fino a 100°C EN 103 di 5,2*10-6K-1, resistenza agli sbalzi termici EN 104 garantita, resistenza al gelo EN 202 garantita, resistenza agli acidi ed alcali EN 106 garantita. La posa avverrà, su supporto preventivamente predisposto, con l'uso con colla in polvere mono componente e leganti misti di granulometria controllata con alta percentuale di additivi, sabbia di quarzo ventilato. Resistente al gelo e all'acqua, specifico per supporti soggetti a vibrazioni dovuti a carichi accidentali, che offra la possibilità di posare su supporti cementizi e in sovrapposizione di vecchie pavimentazioni di natura ceramica o pietra naturale con il quale si possano realizzare spessori sino a 6 mm in strato continuo, una volta maturata sviluppare grande elasticità residua e notevoli valori di resistenza all'adesione, che sia rispondente secondo la norma DIN 18 156 M a base di trass-cemento. Il tutto in opera a perfetta regola d'arte; superficie liscia, colorata effetto pennellato.

Rivestimento per esterni del tipo in alucobond composta da struttura in alluminio posizionata come da disegno esecutivo, ancorata alla struttura portante tramite staffe in acciaio zincato avente la possibilità di registrazione negli assi x, y e z, la quale consentirà l'aggancio dei pannelli sagomati che saranno costituiti da due lamiere in lega di alluminio e da un nucleo in materiale termoplastico o minerale ad alta densità, accoppiati con procedimento di fabbricazione in continuo, per uno spessore totale del pannello finito di mm 4. Il pannello composito sarà esente da fenomeni di delaminazione, di ondulosità superficiale, e sarà eccezionalmente rigido a flessione, resistente agli urti ed alla pressione. Compreso, la scossalina sommitale ed il pannello isolante in poliuretano espanso a cellule chiuse o polistirene estruso dello spessore minimo di mm. 100, oltre al pannello interno in lastra cartongesso da mm 12, montata su apposti

sostegni in acciaio zincato ancorati alle strutture portanti.

OE.16.6 Prodotti per pitture posti in opera

Preparazione del fondo di superfici murarie interne nuove mediante applicazione di isolante acrilico ad alta penetrazione.

Tinteggiatura con pittura lavabile di resina sintetica emulsionabile (idropittura) in tinte non forti a tre mani a coprire, esclusi i ponteggi esterni, la preparazione delle superfici con rasatura stuccatura e imprimitura: su superfici interne: con pitture viniliche.

Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno, mediante colore a base di silicati di potassio modificati e carichi minerali secondo le norme VOB/C DIN 18363 2.4.6., che reagisca chimicamente con il sottofondo consolidandolo, lo protegga dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione) idrorepellente e traspirante, resistente al calore ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile e strofinabile, resistente a solvente, inodore, non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da darsi a pennello e/o rullo in tre mani esclusa la preparazione del fondo di applicazione ed i ponteggi: per gruppi di colori contenenti una percentuale maggiore alla media di ossidi pregiati.

OE.16.7 Controsoffitti posti in opera

Il sistema dei controsoffitti dovrà consentire la copertura e l'isolamento delle canalizzazioni e degli impianti, nonché adeguate caratteristiche acustiche degli ambienti, in particolare delle aule e degli spazi di studio, attraverso componenti fonoisolanti e fonoassorbenti. Nella quasi totalità dei casi i controsoffitti saranno realizzati con pannelli di cartongesso (o di altro materiale fonoisolante) ispezionabili, e/o con pannelli di legno fonoassorbenti, con lo scopo di attenuare il riverbero all'interno degli ambienti, il passaggio del rumore tra un piano e l'altro, garantire un'adeguata qualità acustica alle aule.

Dovranno, pertanto, essere previsti diversi tipi di controsoffitti da usare singolarmente o in combinazione, a seconda delle diverse condizioni d'uso (cfr. tavola dei soffitti):

I controsoffitti fanno riferimento alle caratteristiche del progetto architettonico e possono distinguersi in due categorie:

- con pannelli fonoisolanti in cartongesso (**C2, C7**);
- con pannelli fonoisolanti in legno (**C3, C4**).

Si rimanda alla tabella allegata al presente documento (v. Tabella Tipi soffitti) per la definizione delle caratteristiche dei singoli strati nei diversi tipi.

C2,C7. Controsoffitto con pannelli isolanti in cartongesso

Controsoffitto realizzato pannelli, piani o curvilinei in lastre di cartongesso, fissate mediante viti autoperforanti ad una orditura metallica seminasosta di profilati in lamiera di acciaio zincato dello spessore di 6/10 mm ad interasse di 600 mm (ancorata al solaio con tasselli, viti e pendini e ganci con molla di sospensione, regolabili), comprese la stessa struttura e la stuccatura dei giunti, le opere provvisorie, i ponteggi e quanto altro occorre per dare l'opera finita, esclusa la rasatura: spessore lastra 12,50 mm. Compreso ogni onere e magistero occorrenti. I pannelli saranno collocati alle quote 3.23 e 10.31 in corrispondenza degli atri, degli spazi di connessione tra aule e nelle stesse aule. Alla quota 11.39, gli ambienti avranno un controsoffitto curvo che segue la sagoma della centina in acciaio, ma si interrompe in corrispondenza di queste per lasciarle a vista, come da progetto definitivo.

uso prevalente servizi igienici a tutte le quote, locali di servizio

materiale cartongesso, classe di reazione al fuoco 0 o , o come prescritto da progetto

prevenzione incendi

prescrizioni ignifugo

Alla quota 11.39, in corrispondenza degli assi strutturali T5, T10 e T15, non sarà previsto l'uso di una controsoffittatura al fine di lasciare a vista la struttura portante in acciaio.

C3,C4. Rivestimento del controsoffitto con pannelli fonoassorbenti in legno

Controsoffitto in pannelli di legno multistrati, impiallacciati e verniciati, piani o curvi, fonoassorbenti (con interposto materassino isolante in fibra minerale), appesi con apposite pendinature, completi di trattamento ignifugo classe 1 di resistenza al fuoco.

uso prevalente aule grandi e corridoi studio 3.23

materiale pannelli di legno multistrato fonoassorbente

prescrizioni classe di reazione al fuoco 0 o 1 o come prescritto da progetto prevenzione incendi
Tempo di riverbero (verificato secondo quanto prescritto ISO 3382).

OE.17 PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO

OE.17.1 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 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti si classificano come segue:

MATERIALI FABBRICATI IN STABILIMENTO: (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.):

1) Materiali cellulari

- composizione chimica organica: plastici alveolari,
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato,
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso,

2) Materiali fibrosi

- composizione chimica organica: fibre di legno,
- composizione chimica inorganica: fibre minerali.

3) Materiali compatti

- composizione chimica organica: plastici compatti,
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo,
- composizione chimica mista: agglomerati di legno.

4) Combinazione di materiali di diversa struttura

- composizione chimica inorganica: composti «fibre minerali-perlite», amianto cemento, calcestruzzi leggeri,
- composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.

5) Materiali multistrato⁽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.

⁽¹⁾ *I prodotti stratificati devono essere classificati nel gruppo A5. Tuttavia, se il contributo alle proprietà di isolamento termico apportato da un rivestimento è minimo e se il rivestimento stesso è necessario per la manipolazione del prodotto, questo è da classificare nei gruppi A1 ad A4.*

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.

OE.17.2 Caratteristiche

Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

- a) dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali, in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori,
- b) spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali, in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori,
- c) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali, in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori,
- d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla legge 9-1-1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357 (FA 1 - FA 2 - FA 3).
- 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.

OE.17.3 Materiali isolanti

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

OE.17.4 Caratteristiche dei materiali isolanti

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.

Da completare

Se non vengono prescritti valori per alcune caratteristiche si intende che la direzione dei lavori accetta quelli proposti dal fornitore, i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

Polistirolo espanso (PSE)

Materiale plastico stabile, ottenuto per espansione del polistirolo (o polistirene, polimero dello stirene) potrà essere prodotto per espansione mediante vapore (od altro sistema) o per estrusione e taglio o per estrusione nello spessore voluto e corrispondere ai tipi, requisiti e prove indicati nella norma UNI 7819-78. Per la fornitura dovrà comunque essere approvvigionato materiale ottenuto in questa ultima forma, con densità compresa fra 30 e 50 kg/mc salvo densità maggiori per particolari esigenze di resistenza ed indeformabilità.

Il polistirolo dovrà essere resistente agli urti, pressoché impermeabile all'acqua ed al vapore, anigroscopico ed imputrescibile, inodoro e, per le applicazioni a vista o non sufficientemente protette, anche autoestinguente, dovrà resistere inoltre a temperature di impiego non inferiori a 750 C.

Se richiesto, dovrà essere corredato del "Marchio di Qualità" rilasciato dall'Istituto Italiano per il Polistirolo Espanso di Qualità Garantita.

Nel caso di isolamenti termici anticondensa, il polistirolo dovrà venire protetto con adeguata barriera al vapore; dovrà altresì venire protetto da contatti o vapori di bitume a freddo, catrami, vernici, carburanti, solventi e diluenti in genere.

Poliuretano espanso

Il poliuretano espanso avrà classe 2 di densità 35 Kg/mc., spessore variabile da 40 a 60 mm.

Completamente sterile, è resistente al calore secco, alla luce ed all'aria, anallergico e refrattario alla polvere ed agli odori. Potrà essere usato da solo o ricoperto da poliestere o piuma, per aumentare la morbidezza.

Il poliuretano espanso sarà ad alta densità, a cellule aperte, e ogni singolo tronco si modifica in base alla pressione cui è sottoposto, senza alterare la struttura degli altri.

Argilla espansa

Sarà formata da granuli di varie dimensioni, aventi una struttura interna cellulare clinckerizzata ed una dura e resistente scorza esterna.

Il materiale dovrà essere assolutamente inerte, libero da sostanze organiche e combustibili, resistente alla compressione, leggero, impermeabile, refrattario, dimensionale stabile.

Le granulometrie appariranno alle seguenti classi: fine (0,5-3 mm), medio fine (3-8 mm), media (8-15 mm), grossa (15-20 mm).

Il coefficiente di conducibilità termica a temperatura ambiente, sarà di circa 0,08 KCal/mh0C.

Fibre di vetro

Proverranno da materiali di qualità molto pura, esenti da alcali, ed avranno composizione stabile e rigorosamente dosata, totale inerzia chimica, totale anigroscopicità ed incombustibilità, totale assenza di materiale non fibrato.

Le fibre inoltre saranno elastiche, flessibili e di elevatissimo rendimento termo-acustico.

Le fibre da impiegare allo stato sciolto (prodotto bianco apprettato con olio) od in prodotti quali feltri trapuntati, feltri e pannelli resinati, coppelle e cordoni, dovranno essere del tipo ottenuto con procedimento Tel, le fibre lunghe, legate con opportuni collanti per la costituzione di feltri per pavimenti galleggianti saranno del tipo ottenuto con procedimento Gossler.

Le resine per il trattamento delle fibre saranno, di norma, del tipo sintetico termoindurente con polimerizzazione ad alta temperatura.

In rapporto poi alla permeabilità al vapore acqueo, i manufatti in argomento dovranno venire posti in opera, se del caso, con adeguata barriera al vapore.

Tutti i prodotti in fibre di vetro dovranno rispondere alla normativa di cui all'argomento UNI di classifica C.D.U.666.189.211. Termini e definizioni saranno conformi alla UNI 5958-85.

Lana di roccia

Di caratteristiche analoghe alla lana di vetro, sarà ricavata dalla fusione e filatura di rocce aventi particolari caratteristiche coibenti, scorie d'alto forno o speciali miscele vetrificabili.

La lana di roccia dovrà essere esente da zolfo ed alcali liberi, presentare reazione neutra, resistere agli acidi purché non concentrati (tranne HC1) ed alle basi.

La percentuale di materiale non fibrato non dovrà superare il 10%; il diametro medio delle fibre interesserà una gamma compresa fra 2 e 12 micron con una preponderanza di diametro medio di 6-7 micron.

Il materiale sarà inoltre stabile al vapore acqueo ed all'acqua calda, avrà un alto coefficiente di assorbimento acustico, una conducibilità termica dello stesso ordine della lana di vetro e resisterà fino a temperature di 7000C continui senza subire alcuna alterazione chimico-fisica.

Per le prove si far riferimento all'argomento UNI di classifica T.D.U. 666.198:662.998.

OE.17.5 Prodotti per isolamento posti in opera

OE.17.5.1 –Materiali per solai

Isolamento termico in lana di roccia per copertura

Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità, ad elevata resistenza a compressione, calpestabile, per l'isolamento termico e acustico. Spess. 14 cm

uso prevalente **solaio P13**

prescrizioni conduttività termica $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$, resistenza alla trasmissione del vapore acqueo $\mu=1$; densità doppia $\rho_a = 210/130 \text{ kg/mc}$; resistenza a compressione (carico distribuito) $\sigma_{10} \geq 50 \text{ kP}$.

Isolamento termico in polistirene estruso monostrato

Pannello isolante rigido in polistirene estruso per pavimenti, con superficie ruvida per favorire l'adesione del collante, caratterizzato da basso assorbimento d'acqua, buona resistenza alla compressione e ottime prestazioni isolanti. (spess. da 2 a 12 cm)

uso prevalente **solai P1.1, P2.2, P2.3, P3.1, P3.2, P5.1, P5.2, P6, P7.1, P7.2, P9.1, P9.3, P10.2, P15**

prescrizioni conduttività termica $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$ ($s < 6 \text{ cm}$), $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ ($s > 6 \text{ cm}$) W/mK,

densità 35kg/mc, Resistenza alla diffusione del vapore acqueo: μ 80-250, Resistenza a compressione (carico distribuito) $\sigma_{10} \geq 50$ kP.

Isolamento termico “a cappotto” per solai (estradosso)

Isolamento termico per estradosso di solai esterni e interni già preparati, eseguito mediante pannelli rigidi di materiale isolante fissati con malta adesiva specifica e tassellature con chiodi in mopen a testa tonda larga, completato nell'estradosso da elemento di finitura (pannello in cartongesso o metallico). Isolamento a cappotto (tipo Coverrock) spessore variabile, posto in opera compreso quanto necessario per dare l'opera finita.

uso prevalente **pacchetto solai P3.2+C6.2, P4+C7**
prescrizioni conduttività termica $\lambda = 0,036$ W/mK,

Tappetino acustico

Tappeto fonoassorbente per l'isolamento acustico dei rumori di calpestio realizzato con strato resiliente composto da polimero a base polietilenica ad alta densità. Materiale a celle chiuse. Idoneo a garantire il raggiungimento del massimo

livello di comfort acustico. Spessore considerato: 15 mm.

uso prevalente **solai P1.1, P3.1, P3.2, P5.1, P6.1, P9.2, P15**
prescrizione Conduttività termica $\lambda = 0,04$ W/mK, Coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore >2000 ; Indice di livello di rumore da calpestio calcolato - L'n,w 53 dB

OE.17.5.2 – Materiali per pareti

Isolamento termico in lana di roccia

Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a medio-alta densità, non portante, per l'isolamento termico e acustico (s=10 cm).

uso prevalente parete M3.1, M3.3, M3.4, M3.5, M4
prescrizioni conduttività termica $\lambda = 0,036$ W/mK, resistenza alla trasmissione del vapore acqueo $\mu=1$; densità media di circa 100 kg/mc.

Isolamento termico in polistirene estruso

Pannello isolante in polistirene espanso estruso senza pelle, con superficie ruvida per favorire l'adesione del collante, caratterizzato da basso assorbimento d'acqua, buona resistenza alla compressione e ottime prestazioni isolanti.

Resistenza alla diffusione del vapore acqueo: μ 80-100.

uso prevalente pareti M3.6 e M5.1
prescrizioni conduttività termica $\lambda = 0,035$ W/mK, densità 35kg/mc

Pannello isolante – cassero a perdere

Cassero a perdere con funzione di pannello isolante termico e acustico per la correzione dei ponti termici, conforme alla norma UNI EN 13168, composto da due strati (spessore 5 mm ciascuno) in lana di legno di abete, mineralizzata e legata con cemento Portland ad alta resistenza, e da uno strato interno di polistirene espanso sinterizzato autoestinguente, conforme alla norma UNI EN 13163, prodotto da azienda certificata UNI EN ISO 9001:2008. (spess. 5/40/5 mm)

uso prevalente pareti M5.2
prescrizioni conduttività termica $\lambda < 0,05$ W/mK

OE.18 PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

OE.18.1 Definizione

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

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta 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-EN, in particolare UNI-EN 771, UNI-EN 772 e UNI-EN 1745 ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

OE.18.2 Prodotti in laterizio, calcestruzzo e similari

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 ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alle norme UNI 8942 – 1986, UNI-EN 771:2005, UNI-EN 772 e UNI-EN 1745,
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nelle norme sopra citate (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla direzione dei lavori,
- c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze, caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.), caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione, caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla direzione dei lavori.

OE.18.3 Prodotti per murature

OE.18.3.1 Generalità

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

Dovranno corrispondere, per quanto riguarda categorie, requisiti e prove alla norma UNI 5623-65 della quale si riporta, di seguito, la tabella relativa alle resistenze di compressione.

Dovranno inoltre avere facce piene e spigoli regolari, essere esenti da screpolature, fessure e cavità, ed avere superfici atte alla adesione delle malte.

I mattoni da paramento dovranno presentare in modo particolare regolarità di forma, integrità superficiale e sufficiente uniformità di colore per l'intera partita; la categoria non dovrà essere inferiore alla 3^a.

Categorie per tipi di laterizi - Resistenze di compressione

T I P I		Categoria	Rottura a compressione (su laterizio asciutto) (Kgf/cm ²)
Mattoni forati (UNI 5967-67)	da tamponamento	1	15
		2	25

Blocchi forati per murature (UNI 5630-65)	portanti	3	40
		4	60
		5	80
Mattoni pieni (UNI 5682-65)	comuni	1	100
		2	150
Mattoni Semipieni (UNI 5629-65)	comuni e da paramento	3	250
		4	350
		5	450

OE.18.3.2 Mattoni pieni

Si farà riferimento alle normative di prodotto UNI EN 771: 2005 (specifiche per elementi per muratura) 772 (metodi di prova) e 1745 (muratura e prodotti per la muratura) nonché UNI 5628-65 (Tipi e dimensioni) che prevede 5 categorie, 2 tipi (A -massiccio; B - a tre fori) e 3 formati unificati (5,5 x 12 x 25; 6 x 11 x 22,5; 6 x 13,5 x 27,5).

Se non diversamente disposto, i mattoni saranno forniti di tipo A e di categoria non inferiore alla 2^a.

I mattoni dovranno essere ben cotti, di forma regolare, con gli spigoli ben profilati e dritti; alla frattura dovranno presentare struttura fine ed uniforme ed essere senza calcinaroli e impurità.

Esempio di designazione:

- Mattone comune A 6 x 11/2 UNI 5628-65.
- Semipieni doppio UNI 12 x 12 x 25 cm

OE.18.3.3 Mattoni semipieni

Si farà riferimento alla UNI 5629-65 (Dimensioni) che prevede 5 categorie e 6 formati unificati (oltre ai precedenti: 12 x 12 x 25; 13,5 x 11 x 22,5; 13,5 x 13,5 x 27,5). La categoria non sarà inferiore alla 2^a; l'efflorescenza in prova dovrà risultare nulla ed il potere di imbibizione non superiore al 15%.

Esempio di designazione:

Semipieni doppio UNI 12 x 12 x 25 cm

OE.18.3.4 Blocchi forati per murature

Blocchi forati e blocchi termoisolanti in laterizio per murature. Si farà riferimento alla UNI 5630-65 (Dimensioni) che prevede 5 categorie e 6 formati unificati (12x25x25; 12x25x38; 13,5x23,5x22,5; 13,5x23,5x35; 13,5x27,5x27,5; 13,5x27,5x42,5).

Le facce dei blocchi dovranno essere leggermente rigate per aumentare l'aderenza delle malte, gli spigoli longitudinali arrotondati; l'area di ciascun foro non dovrà superare il 10% della superficie della faccia forata.

Se portanti, i blocchi forati dovranno essere di categoria non inferiore alla 4^a.

Per la realizzazione di murature esterne o confinanti con ambienti non riscaldati dovranno essere utilizzati blocchi termoisolanti in laterizio alleggerito, forati per tamponamento classificati in conformità alla norma UNI EN 771-1 sulla marcatura CE dei laterizi per muratura, alla norma UNI EN 1745 e UNI EN ISO 6946 per la determinazione dei valori termo-igrometrici delle strutture in muratura di nuova edificazione e con prestazioni atti a garantire il rispetto della normativa in vigore sulla certificazione energetica, sul rendimento energetico degli edifici e sui requisiti passivi degli edifici.

I blocchi dovranno avere percentuale di foratura compresa fra il 55 e il 70.

Le prestazioni termiche e acustiche potranno essere documentate anche attraverso una dichiarazione del produttore, con specifico riferimento a rapporti di prova e/o a calcoli.

OE.18.3.5 Mattoni forati

Si farà riferimento alla UNI 5667-67 (Dimensioni) che prevede 2 categorie UNI 5632-65 e 4 formati unificati (5,5x12x25; 8x12x25; 8x25x25; 10x15x30).

Salvo diversa specifica i mattoni forati, se da tamponamento, dovranno corrispondere alla 1^a categoria UNI 5632-65 e, se portanti, alla 2^a categoria.

OE.18.3.6 Blocchi in calcestruzzo di argilla espansa

I blocchi vengono prodotti con stampi che permettono la realizzazione di manufatti caratterizzati da dimensioni molto precise.

In generale i blocchi avranno dimensioni nominali di cm 50 (lunghezza), cm 20 (altezza) e cm 5, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 32, 35, 40 (spessore).

Le dimensioni effettive dei manufatti sono inferiori a quelle nominali, nei limiti indicati dalle norme italiane, per rispettare le esigenze modulari.

Tutti gli elementi possono avere tolleranza minime di fabbricazione sulle dimensioni effettive, tolleranze che si mantengono comunque sempre nell'ordine del millimetro, per quanto riguarda spessore e lunghezza e raggiungono al massimo (2 mm nel caso dell'altezza).

I blocchi sono confezionati con conglomerati cementizi di argilla espansa e inerte naturale, nei quali la curva granulometrica, il dosaggio del legante ed il grado di compattezza sono ottimizzati in modo da ottenere la massima resistenza meccanica in ogni classe di densità.

A seconda delle esigenze si possono usare impasti a struttura più aperta (tipo da intonaco) o a struttura più chiusa (tipo facciavista).

I blocchi da intonaco sono prodotti con un conglomerato cementizio a base di inerti naturali e argilla espansa la cui curva granulometrica varia da mm 0,5 a mm 8.

Devono avere densità comprese tra 650 kg/m³ e 1400 kg/m³.

I blocchi facciavista sono confezionati con un conglomerato cementizio a struttura più chiusa a base di inerti naturali e di argilla espansa.

La curva granulometrica varia da mm 0,5 a mm 4.

La densità varia da 1200 kg/m³ a 1600 kg/m³.

I blocchi facciavista sono resi idrorepellenti per cui a pressione atmosferica, pur lasciando traspirare la muratura, impediscono la penetrazione dell'acqua piovana sulla faccia opposta del blocco. Per rendere idrorepellente tutta la muratura bisogna additivare la malta di posa con idonei prodotti ed eseguire tutti gli accorgimenti costruttivi che verranno suggeriti più avanti.

OE.18.3.6 Blocchi forati per solai

Si farà riferimento alla UNI 9730 "Elementi in laterizio per solai: terminologia, classificazione, limiti di accettazione, metodi di prova". La resistenza caratteristica a compressione, determinata secondo le prescrizioni dell'Allegato 7 del D.M. 6 gennaio 1996, riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature, dovrà risultare non minore a un solaio con blocchi aventi funzione principale di alleggerimento:

- 30 N/mm² nella direzione dei fori; 15 N/mm² nella direzione trasversale ai fori;
- Solai con blocchi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato:
- 15 N/mm² nella direzione dei fori; 5 N/mm² nella direzione trasversale ai fori.

In assenza di cassero continuo inferiore durante la fase di armatura e getto tutti i blocchi dovranno resistere ad un carico concentrato, applicato nel centro della faccia superiore, non inferiore a 1,5 kN. Il modulo elastico non dovrà essere superiore a 25 kN/mm².

Dovranno comunque essere rispettate le norme di cui al punto 7., Parte 1^a, del D.M. citato e le UNI 9730/1/2/3.

OE.18.3.7 Blocchi di calcestruzzo vibrocompresso:

- Muratura in blocchi di calcestruzzo vibrocompresso con superficie a faccia vista colorata (grigio, rosso, ocra, giallo e marrone) completa di tutti i relativi pezzi speciali (angoli, piattabande, rivestimenti dei pilastri e solai). Gli elementi dovranno avere un coefficiente di assorbimento capillare $C_{w,s} < 26$ (prEN 772-11); un assorbimento d'acqua per immersione totale del 18% (prEN 772-8); dovranno garantire sia

l'impermeabilità che la traspirabilità per cui avranno una massa volumica media pari a 2050 Kg/mc (variaz. <50 Kg/mc - prEN 772-13) La resistenza meccanica a compressione dovrà essere testata in conformità alle prEN 772-1 e risultare: - compressione media > 9,0 N/mm² - compressione caratteristica > 7,0 N/mm² - trazione media del calcestruzzo > 3,0 N/mm² La posa dovrà avvenire con malta classe M2 opportunamente additivata con idrorepellenti di massa compatibili con il sistema di impermeabilizzazione dei manufatti in cls. costituenti la muratura ed i giunti dovranno essere stilati in modo da non presentare alcuna irregolarità, od interruzione. La muratura dovrà garantire assenza di fessurazioni da ritiro igrometrico; pertanto il ritiro tra condizioni estreme dovrà essere inferiore a 0,5 mm/m (prEN 772-14) e dovranno essere previsti opportuni giunti di dilatazione. La stessa dovrà essere strutturata secondo le sollecitazioni previste dal D.M. del 16.01.1996 e successive modifiche e vincolata alla struttura portante mediante fissaggi che consentono i movimenti relativi muratura - struttura. Il prezzo e' comprensivo di fornitura e trasporto manufatti, sfrido, elevazione della muratura con formazione della malta e stilatura dei giunti esclusa la formazione di irrigidimenti e fissaggi: Con superficie liscia delle dimensioni 40x20x20 cm.

OE.18.3.8 Blocchi monolitici in calcestruzzo cellulare

I blocchi saranno composti da sabbia, calce, cemento, acqua e polvere di alluminio, macinati finemente e mescolati omogeneamente prima di essere gettati nelle casseforme, dove avverrà la lievitazione naturale che genera la struttura monolitica, costituita da una matrice solida cementata entro cui saranno compresi microalveoli di alleggerimento. Successivamente i blocchi saranno maturati in autoclave a vapore.

Le prestazioni minime dei blocchi risulteranno le seguenti:

Densità (kg/mc)	500	600/700	700
Res. a compressione (kg/cm ²)	25	50	50
Tens. ammissibile a compressione (kg/cm ²)	6	10	-
Resistenza a taglio (kg/cm ²)	4	5	-
Tensione ammissibile a taglio (kg/cm ²)	1.4	2	
Modulo di Young (kg/cm ²)	17.000	25.000	26.000

Blocchi in calcestruzzo cellulare – Prestazioni meccaniche

Muratura costituita da blocchi monolitici in conglomerato cellulare autoclavato, densità 500 kg/mc, legati mediante idoneo collante compreso lo sfrido e la stuccatura dei giunti ed ogni altro onere e magistero per fornire l'opera eseguita a qualsiasi altezza ed a perfetta regola d'arte: spessore 30 cm, fonoassorbenza 47 dB, resistenza al fuoco REI >180.

OE.18.3.9 Lastre di cartongesso e cemento rinforzato

Lastre in carton-gesso, omologate in classe 0 per i requisiti di reazione al fuoco e fino a REI 180 per quelli di resistenza al fuoco, con superficie liscia, battente e controbattente, per realizzare pareti divisorie interne su orditura metallica autoportante o contropareti per l'adeguamento di pareti esistenti, con caratteristiche antincendio ed acustiche, sostenute da un'orditura in profili di acciaio zincato e da completare con strato isolante in lana minerale nell'intercapedine.

OE.18.3.10 Tavelle e tavelloni

Si farà riferimento alle UNI 2105 ed UNI 2106 (Tipi e dimensioni) ed alla UNI 2107 (Requisiti e prove).

Le tavelle ed i tavelloni, oltre a possedere le caratteristiche generali e particolari in precedenza riportate, dovranno avere le resistenze a flessione, per carico totale posto in mezzzeria, riportate nelle seguenti tabelle:

TAVELLE	P (Kgf)
3 x 50 UNI 2105	150
3 x 60 UNI 2105	150
4 x 60 UNI 2105	180

4 x 70 UNI 2105	170
4 x 80 UNI 2105	150
4 x 90 UNI 2105	110
4 x 100 UNI 2105	100

Carichi di rottura a flessione per tavelle

TAVELLONI	P (Kgf)
6 x 80 UNI 2106	260
6 x 90 UNI 2106	230
6 x 100 UNI 2106	210
8 x 100 UNI 2106	310
8 x 110 UNI 2106	280
8 x 120 UNI 2106	260
-----	-----

Carichi di rottura a flessione per tavelloni

OE.18.5 Accessori per completamento pareti posti in opera

Giunto certificato REI 120, idoneo pareti e soffitti. Il giunto sarà dotato di materassino in fibre minerali e di una striscia di materiale autoespandente, e montato su normale giunto da parete dotato di fori svasati per il fissaggio a muro con viti e tasselli; compresi tutti gli accessori, i tasselli di fissaggio, i pezzi speciali, ed inclusa corretta posa in opera eseguita secondo le istruzioni del produttore. I materiali saranno esenti da piombo, cadmio, formaldeide, ed idonei ad uso esterno. Certificati di prova, caratteristiche e resistenze chimico-fisiche, e certificati ISO a cura del produttore. Giunti del tipo antincendio.

Coprigiunto in acciaio inox, idoneo pareti e soffitti. Il coprigiunto sarà dotato di guarnizioni laterali per migliorare l'aderenza alla murature e sarà dotato di fori svasati per il fissaggio a muro con viti e tasselli, disposti ad una distanza non superiore a 400 mm; compresi tutti gli accessori, i tasselli di fissaggio, i pezzi speciali, ed inclusa corretta posa in opera eseguita secondo le istruzioni del produttore. I materiali saranno esenti da piombo, cadmio, formaldeide, ed idonei ad uso esterno. Certificati di prova, caratteristiche e resistenze chimico-fisiche, e certificati ISO a cura del produttore.

OE.18.6 Pareti arredo per uffici (M3)

Fornitura di parete mobile componibile per uffici, realizzata in profili di alluminio e vetro trasparente costituita da:

La struttura (profili orizzontali, verticali e telai porta) è realizzata in estruso di alluminio a finitura ossidata.

Il binario a terra è composto da profili ad "U" fissato al suolo con appositi tasselli o nastro biadesivo;

Se con parti in vetro, nella cavità deve essere alloggiata la pinza (in zama pressofusa) che sorregge la lastra di vetro e che viene successivamente chiusa dal carter inferiore completo di guarnizione a baffo antipolvere avente anche funzione di zoccolo di finitura.

Il binario superiore, sarà caratterizzato da tre gole; in quella centrale viene alloggiato il vetro e le due laterali ospitano il carter di finitura, fissato al soffitto per mezzo di appositi tasselli e fissati ai telai delle porte. Nella parte superiore del binario verrà applicata una guarnizione che compensa eventuali avvallamenti presenti nel soffitto. Il carter di finitura superiore sarà dotato di una guarnizione a palloncino che evita il contatto diretto del vetro al binario superiore e aiuta a migliorare l'isolamento acustico.

I profili saranno attrezzati con scaffalature e predisposti per l'alloggiamento di cablaggi ed altri accessori di impianti elettrici e tecnologici.

Le porte a battente saranno caratterizzate da un telaio verticale in coestruso di alluminio e pannelli in laminato.

Potranno essere previste anche porte scorrevoli, caratterizzate da un telaio verticale in coestruso di alluminio.. La maniglia delle ante scorrevoli è in tubolare d'acciaio inox diametro mm 25 prevista di serie senza serratura

Tutte le lastre in vetro di tamponamento sono del tipo stratificato di sicurezza mm 5+5 con all'interno una pellicola da mm 0,38. Ogni lastra di vetro viene montata sopra due pinze reggi vetro (in zama pressofusa) che permettono la regolazione in altezza della parete per mm 20

OE.19 SOLAI

Nei successivi punti sono trattati i solai realizzati esclusivamente in calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso o misti in calcestruzzo armato precompresso e blocchi in laterizio od in altri materiali.

Vengono considerati sia i solai eseguiti in opera che quelli formati dall'associazione di elementi prefabbricati.

Per tutti i solai valgono le prescrizioni già date per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso, ed in particolare valgono le prescrizioni contenute nel D.M. 14 febbraio 1992 « Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato normale e precompresso ed a struttura metallica ».

I solai di calcestruzzo armato o misti sono così classificati:

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

Per i solai del tipo 1) valgono integralmente le prescrizioni del precedente articolo 35, I solai del tipo 2) e 3) sono soggetti anche alle norme complementari riportate nei successivi punti.

OE.19.1 Solai posti in opera

1. **Solaio composto da lastre prefabbricate in calcestruzzo da 4 cm**, armate con rete elettrosaldata, ed alleggerito con blocchi di polistirolo espanso; compresi il getto con calcestruzzo, di classe non inferiore a Rck 250, per il completamento delle nervature e della soletta superiore da 4 cm, la rete elettrosaldata per armatura della soletta superiore del peso di $1 \div 1,5$ kg/mq, l'armatura provvisoria di sostegno per altezza massima di 4,00 m dal piano di appoggio all'intradosso del solaio e quant'altro necessario per dare il solaio finito a regola d'arte idoneo al particolare uso richiesto, escluso tutto il ferro supplementare da contabilizzare a parte: per **altezza totale di 22 cm**
2. **Solaio composto da lastre prefabbricate in calcestruzzo da 4 cm**, armate con rete elettrosaldata, ed alleggerito con blocchi di polistirolo espanso; compresi il getto con calcestruzzo, di classe non inferiore a Rck 300, per il completamento delle nervature e della soletta superiore da 4 cm, la rete elettrosaldata per armatura della soletta superiore del peso di $1 \div 1,5$ kg/m², l'armatura provvisoria di sostegno per altezza massima di 4,00 m dal piano di appoggio all'intradosso del solaio e quant'altro necessario per dare il solaio finito a regola d'arte idoneo al particolare uso richiesto, escluso tutto il ferro supplementare da contabilizzare a parte: per **altezza totale di 24 cm**
3. **Solaio composto da lastre prefabbricate in calcestruzzo da 6 cm**, alleggerite con blocchi di polistirolo espanso (densità 10 kg/mc), confezionate con calcestruzzo di classe non inferiore a Rck 350 e getto di completamento in opera, per la formazione dei travetti e della soletta superiore da 5

cm, con calcestruzzo di classe superiore a Rck 300. Le lastre saranno armate con tralicci elettrosaldati, barre longitudinali di armatura principale ed armatura trasversale secondaria, fino ad una incidenza di quest'ultima di 2 kg/mq di lastra. Compresi il getto di completamento e la sua vibratura meccanica, le casseforme, le armature provvisionali di sostegno per altezza massima di 4,00 m dal piano di appoggio all'intradosso del solaio, il disarmo, le prove e quant'altro necessario a dare il solaio finito a regola d'arte, con la sola esclusione dei ferri di armatura supplementare: **per altezza totale di 20 cm** ed incidenza armatura longitudinale di 5 kg/mq

4. **Solaio composto da lastre prefabbricate in calcestruzzo da 6 cm**, alleggerite con blocchi di polistirolo espanso (densità 10 kg/mc), confezionate con calcestruzzo di classe non inferiore a Rck 350 e getto di completamento in opera, per la formazione dei travetti e della soletta superiore da 5 cm, con calcestruzzo di classe superiore a Rck 300. Le lastre saranno armate con tralicci elettrosaldati, barre longitudinali di armatura principale ed armatura trasversale secondaria, fino ad una incidenza di quest'ultima di 2 kg/mq di lastra. Compresi il getto di completamento e la sua vibratura meccanica, le casseforme, le armature provvisionali di sostegno per altezza massima di 4,00 m dal piano di appoggio all'intradosso del solaio, il disarmo, le prove e quant'altro necessario a dare il solaio finito a regola d'arte, con la sola esclusione dei ferri di armatura supplementare: **per altezza totale di 30 cm** ed incidenza armatura longitudinale di 6 kg/mq.
5. **Solaio misto di cemento armato e laterizio, gettato in opera, per strutture piane, costituito da pignatte interposte fra nervature parallele di conglomerato cementizio armato** di classe non inferiore a Rck 300 idoneo a sopportare, oltre che i carichi permanenti, un sovraccarico accidentale di 20 N/mm² (circa 200 kgf/m²), compresa l'eventuale formazione di nervature di ripartizione nei solai di luce eccedente i 5,00 m, di travetti per sostegno di sovrastanti tramezzi, di fasce piene o svasate a coda di rondine alle estremità dei travetti, oltre l'onere delle casseforme, delle armature provvisionali di sostegno per un'altezza massima di 4,00 m dal piano di appoggio all'intradosso del solaio, del disarmo, e quanto altro necessario per dare il solaio finito a regola d'arte, idoneo al particolare uso richiesto, escluso il ferro delle armature: con laterizio composto da due elementi (biblocco) con soletta superiore in calcestruzzo da 4 cm: **per altezza totale di 30 cm**
6. **Solaio misto di cemento armato e laterizio per strutture piane costituito da pignatte interposte a travetti prefabbricati in laterizio con traliccio in ferro** idoneo a sopportare, oltre che i carichi permanenti, un sovraccarico accidentale di 20 N/mm² (circa 200 kgf/m²), interasse 50 cm, soletta superiore in calcestruzzo spessore 4 cm di classe non inferiore a Rck 300, compresi l'onere delle armature di sostegno per altezza massima di 4 m dal piano di appoggio all'intradosso del solaio e quant'altro necessario per dare il solaio finito a regola d'arte, escluso il ferro delle armature supplementari agli elementi prefabbricati: **per altezza totale di 24 cm**
7. Solaio misto di cemento armato e laterizio per strutture piane costituito da pignatte interposte a travetti prefabbricati in laterizio con traliccio in ferro idoneo a sopportare, oltre che i carichi permanenti, un sovraccarico accidentale di 20 N/mm² (circa 200 kgf/m²), interasse 50 cm, soletta superiore in calcestruzzo spessore 4 cm di classe non inferiore a Rck 300, compresi l'onere delle armature di sostegno per altezza massima di 4 m dal piano di appoggio all'intradosso del solaio e quant'altro necessario per dare il solaio finito a regola d'arte, escluso il ferro delle armature supplementari agli elementi prefabbricati: **per altezza totale di 26 cm**

OE.20 IMPIANTI ELEVATORI

OE.20.1 Disposizioni generali

La Ditta assuntrice ha obbligo di osservare, oltre il presente capitolato e il capitolato generale sulla

direzione, contabilità e collaudazione dei lavori dello Stato e ogni altra norma di legge, decreti e regolamenti vigenti, o che siano emanati in corso d'opera.

OE.20.2 Impianti elevatori posti in opera

a. Ascensore rispondente alle norme contemplate dal DPR 268/94 di attuazione della direttiva CEE N. 90/486 relativa agli ascensori elettrici ed idraulici (EN n. 81.2), dalla Legge 9 gennaio 1989 n. 13, dalla Legge 46/90, dal DPR 24 luglio 1996 n. 503 e dalla Direttiva Ascensori 95/16 CEE del 29 giugno 1995 del Parlamento Europeo e del Consiglio, recepita con DPR del 30 aprile 1999 n. 162, da installarsi in edifici di nuova edificazione, non residenziale, di tipo automatico, ad azionamento idraulico fornito in opera con le seguenti caratteristiche: corsa utile 16,50 m; fermate n. 6; servizi n. 6; velocità 0,63 m/sec; con centralina oleodinamica posta in idoneo locale montata su supporti antivibranti, con vasca di contenimento per eventuali fuoriuscite di olio e completa di gruppo motore con massimo rapporto di intermittenza fino 43 inserzioni orarie (oltre tale limite prevedere l'installazione di uno scambiatore di calore per il raffreddamento dell'olio) di adatta potenza accoppiato a pompa volumetrica a vite, avviamento elettrico indiretto stella-triangolo. Gruppo valvole con preriscaldatore olio, valvola manovra d'emergenza discesa, manometro per controllo delle pressioni di esercizio (statica e dinamica) del circuito idraulico, pompa a mano per la manovra d'emergenza in salita, filtro silenziatore, rubinetto di intercettazione, indicatore visivo livello olio, predisposizione attacchi tubazione per scambiatore di calore; guide di scorrimento per la cabina in profilati di acciaio a T laminato a freddo rettificati sulle tre facce di scorrimento e munite di incastro a coda di rondine nei punti di giunzione; armatura di cabina con contatto di esclusione manovra anche per allentamento di una sola fune di trazione, con apparecchi di sicurezza (paracadute) unidirezionali a presa istantanea, gruppo di sollevamento cilindro-pistone opportunamente dimensionato con valvola di sicurezza anticaduta limitatrice della velocità, omologata e provvista di dichiarazione di conformità CE. Cabina mobile in pannelli di lamiera di ferro spessore minimo di 10/10 di mm e con almeno 4 profili ad omega di pari spessore di rinforzo su ogni parete, rivestita in materiale plastico con pavimento in gomma o linoleum, con porta in lamiera di ferro a due partite scorrevoli automatiche (centrali o telescopiche) di spessore minimo di 10/10 di mm azionate da operatore elettrico, poste sul lato corto della cabina e con varco di passaggio di luce netta minima di 0,80 m; luce libera sul ripiano di fermata, anteriormente alla porta di cabina 1,50 x 1,50 m; accessori anticorodal o acciaio inox; luce diffusa; porte ai piani in lamiera di ferro di spessore non inferiore a 10/10 di mm verniciata a fuoco o rivestite in materiale plastico, scorrevoli automatiche, montate su idoneo carrello di scorrimento completo di serrature di sicurezza con blocco meccanico certificato e contatto a distacco obbligato, accoppiate alle porte di cabina; con bottoniera universale di manovra completa di segnalatore di posizione della cabina stessa; bottoniere ai piani con pulsante di chiamata e segnalazioni luminose previste dalle vigenti leggi (occupato, allarme); Porte di cabina debbono essere dotate di meccanismo per l'arresto e l'inversione della chiusura (cellula fotoelettrica e dispositivo di riapertura). Porte regolate in modo da restare aperte per almeno 8 secondi; chiusura in tempi superiori a 4 secondi; bottoniere interne ed esterne con il bottone più alto al massimo a 1,40 m dal pavimento; bottoniera interna posta su parete laterale ad almeno 0,35 m dalla porta; pulsanti di comando con numerazione in rilievo e scritte con traduzione in caratteri Braille; cabina mobile con segnalazione sonora di arrivo al piano, dotata di citofono posto ad altezza compresa tra 1,10 e 1,30 m dal pavimento munita di mezzo di comunicazione bidirezionale che consente di ottenere un collegamento permanente con il servizio di pronto intervento, munita di un dispositivo per interdizione della manovra per carico eccessivo e con lampada d'emergenza con autonomia minima di 3 ore; linee elettriche nel vano comprese le messe a terra delle apparecchiature; cavi flessibili; funi di trazione; staffaggi per guide;

ammortizzatori a molla per cabina; altri accessori, ecc. Motore asincrono trifase 2 poli in corto circuito con rotore a gabbia di scoiattolo il cui assorbimento allo spunto non sia superiore a 2 volte e mezzo la corrente di regime, quadro di manovra a microprocessore con marchiatura CE, racchiuso in apposito armadio di protezione e componenti adeguatamente dimensionati, manovra universale alimentata in corrente raddrizzata. Impianto dato in opera perfettamente funzionante e rispondente alle normative vigenti, ivi compresa ogni pratica, progettazione, oneri per il collaudo, licenza di messa in esercizio, spese contrattuali, ecc. con esclusione degli oneri per la costruzione dei vani corsa in caso di installazioni previste in vano scala e delle opere murarie attinenti al montaggio, i ponteggi, lo scarico e il trasporto del materiale nell'ambito del cantiere e le manovalanze di aiuto ai montatori, valutabili in linea di massima a circa 110 ore di operaio specializzato, cadauno: Portata di 630 kg (n. 8 persone) armatura di cabina ed arcatina pistone realizzate in profilati metallici di peso complessivo non inferiore a kg 240, guide di scorrimento di cabina mm 80x80x9, n. 2 pulegge di trazione diam. mm 400/450 e funi di trazione n. 4 diam. mm 10/11; trave capofisso funi HEA 140; staffaggi guide ogni 1,3 m, cabina larghezza minima 1,10 m e profondità minima 1,40 m, gruppo motore-pompa da 20 Hp., portata olio 180 lt/min. gruppo di sollevamento cilindro-pistone a trazione indiretta 2:1 (taglia), diametro esterno stelo mm 110 spessore mm 12, lunghezza l = mm 8500, diametro esterno cilindro mm 159 spessore mm 5, peso totale kg 450 e carico statico sullo stelo di kg 3000; centralina oleodinamica con capienza serbatoio di 250 lt. e di peso non inferiore a kg 200, operatore porte di peso non inferiore a kg 90 in vano proprio.

b. Ascensore rispondente alle norme contemplate dal DPR 268/94 di attuazione della direttiva CEE N. 90/486 relativa agli ascensori elettrici ed idraulici (EN n. 81.2), dalla Legge 9 gennaio 1989 n. 13, dalla Legge 46/90, dal DPR 24 luglio 1996 n. 503 e dalla Direttiva Ascensori 95/16 CEE del 29 giugno 1995 del Parlamento Europeo e del Consiglio, recepita con DPR del 30 aprile 1999 n. 162, da installarsi in edifici di nuova edificazione, non residenziale, di tipo automatico, ad azionamento idraulico fornito in opera con le seguenti caratteristiche: corsa utile 16,50 m; fermate n. 6; servizi n. 6; velocità 0,63 m/sec; con centralina oleodinamica posta in idoneo locale montata su supporti antivibranti, con vasca di contenimento per eventuali fuoriuscite di olio e completa di gruppo motore con massimo rapporto di intermittenza fino 43 inserzioni orarie (oltre tale limite prevedere l'installazione di uno scambiatore di calore per il raffreddamento dell'olio) di adatta potenza accoppiato a pompa volumetrica a vite, avviamento elettrico indiretto stella-triangolo. Gruppo valvole con preriscaldatore olio, valvola manovra d'emergenza discesa, manometro per controllo delle pressioni di esercizio (statica e dinamica) del circuito idraulico, pompa a mano per la manovra d'emergenza in salita, filtro silenziatore, rubinetto di intercettazione, indicatore visivo livello olio, predisposizione attacchi tubazione per scambiatore di calore; guide di scorrimento per la cabina in profilati di acciaio a T laminato a freddo rettificati sulle tre facce di scorrimento e munite di incastro a coda di rondine nei punti di giunzione; armatura di cabina con contatto di esclusione manovra anche per allentamento di una sola fune di trazione, con apparecchi di sicurezza (paracadute) unidirezionali a presa istantanea, gruppo di sollevamento cilindro-pistone opportunamente dimensionato con valvola di sicurezza anticaduta limitatrice della velocità, omologata e provvista di dichiarazione di conformità CE. Cabina mobile in pannelli di lamiera di ferro spessore minimo di 10/10 di mm e con almeno 4 profili ad omega di pari spessore di rinforzo su ogni parete, rivestita in materiale plastico con pavimento in gomma o linoleum, con porta in lamiera di ferro a due partite scorrevoli automatiche (centrali o telescopiche) di spessore minimo di 10/10 di mm azionate da operatore elettrico, poste sul lato corto della cabina e con varco di passaggio di luce netta minima di 0,80 m; luce libera sul ripiano di fermata,

anteriormente alla porta di cabina 1,50 x 1,50 m; accessori anticorodal o acciaio inox; luce diffusa; porte ai piani in lamiera di ferro di spessore non inferiore a 10/10 di mm verniciata a fuoco o rivestite in materiale plastico, scorrevoli automatiche, montate su idoneo carrello di scorrimento completo di serrature di sicurezza con blocco meccanico certificato e contatto a distacco obbligato, accoppiate alle porte di cabina; con bottoniera universale di manovra completa di segnalatore di posizione della cabina stessa; bottoniere ai piani con pulsante di chiamata e segnalazioni luminose previste dalle vigenti leggi (occupato, allarme); Porte di cabina debbono essere dotate di meccanismo per l'arresto e l'inversione della chiusura (cellula fotoelettrica e dispositivo di riapertura). Porte regolate in modo da restare aperte per almeno 8 secondi; chiusura in tempi superiori a 4 secondi; bottoniere interne ed esterne con il bottone più alto al massimo a 1,40 m dal pavimento; bottoniera interna posta su parete laterale ad almeno 0,35 m dalla porta; pulsanti di comando con numerazione in rilievo e scritte con traduzione in caratteri Braille; cabina mobile con segnalazione sonora di arrivo al piano, dotata di citofono posto ad altezza compresa tra 1,10 e 1,30 m dal pavimento munita di mezzo di comunicazione bidirezionale che consente di ottenere un collegamento permanente con il servizio di pronto intervento, munita di un dispositivo per interdizione della manovra per carico eccessivo e con lampada d'emergenza con autonomia minima di 3 ore; linee elettriche nel vano comprese le messe a terra delle apparecchiature; cavi flessibili; funi di trazione; staffaggi per guide; ammortizzatori a molla per cabina; altri accessori, ecc. Motore asincrono trifase 2 poli in corto circuito con rotore a gabbia di scoiattolo il cui assorbimento allo spunto non sia superiore a 2 volte e mezzo la corrente di regime, quadro di manovra a microprocessore con marchiatura CE, racchiuso in apposito armadio di protezione e componenti adeguatamente dimensionati, manovra universale alimentata in corrente raddrizzata. Impianto dato in opera perfettamente funzionante e rispondente alle normative vigenti, ivi compresa ogni pratica, progettazione, oneri per il collaudo, licenza di messa in esercizio, spese contrattuali, ecc. con esclusione degli oneri per la costruzione dei vani corsa in caso di installazioni previste in vano scala e delle opere murarie attinenti al montaggio, i ponteggi, lo scarico e il trasporto del materiale nell'ambito del cantiere e le manovalanze di aiuto ai montatori, valutabili in linea di massima a circa 110 ore di operaio specializzato, cadauno: sovrapprezzo per porte di piano resistenti al fuoco omologate e certificate REI 120, per ogni porta (2 ante).

OE.21 SANITARI ED ACCESSORI

OE.21.1 Arredi sanitari posti in opera

- **Lavabo ergonomico in vitroeus-china**, con appoggiamenti e paraspruzzi, dotato di zone portaoggetti opportunamente posizionate, di bordi anteriori e laterali gagomati anatomicamente per permettere una solida presa e facilitare l'accostamento di una persona seduta su carrozzina. Installato su staffe di supporto in lega di alluminio verniciato con polvere epossidico. Completo di set di scarico flessibile esterno, con sifone e piletta, miscelatore monocomando a leva lunga e mensole fisse.
- **Lavabo di porcellana vetrificata** bianca di prima scelta, in opera su mensole di sostegno innestato allo scarico e alle tubazioni afferenti, completo di piletta di ottone cromato da 1" e di scarico automatico a pistone, sifone a bottiglia, tubo e rosone a muro e gruppo miscelatore con rubinetti di manovra, il tutto in ottone cromato, compreso ogni opera muraria ed ogni altro onere e magistero: delle dimensioni di 450x600 mm circa con gruppo miscelatore e due rubinetti da 1/2" del tipo pesante e bocca di erogazione al centro
- **Bidet in porcellana vetrificata** bianca di prima scelta delle dimensioni di 360x580 mm circa in opera, fissato con viti e borchie cromate su appositi tasselli di legno, compreso il collegamento alle tubazioni di adduzione e di scarico, piletta da 1" e griglia con scarico automatico a pistone, batteria

composta di due rubinetti, il tutto in ottone cromato del tipo pesante, comprese le opere murarie ed ogni onere e magistero.

- **Miscelatore termostatico a parete** con funzioni di bidet fornito e posto in opera con doccetta, flessibile e pulsante per regolatore di portata.
- **Corrimano ed ausili in elementi di acciaio zincato** (spessore mm 2) e metallo pressofuso, rivestiti in nylon poliammide 6 estruso senza saldature, atti a garantire isolamento elettrico senza la necessaria messa a terra, autoestinguenti, fissati alle parti con adeguati supporti dello stesso materiale, il tutto come da abaco bagni allegati al progetto, comprensivi di pezzi speciali quali curve a più gradazioni, tappi, borchie a muro e quant'altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte compresa l'assistenza in aiuto ai montatori: **corrimano orizzontale l=1000**
- **Corrimano ed ausili in elementi di acciaio zincato** (spessore mm 2) e metallo pressofuso, rivestiti in nylon poliammide 6 estruso senza saldature, atti a garantire isolamento elettrico senza la necessaria messa a terra, autoestinguenti, fissati alle parti con adeguati supporti dello stesso materiale, il tutto come da abaco bagni allegati al progetto, comprensivi di pezzi speciali quali curve a più gradazioni, tappi, borchie a muro e quant'altro necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte compresa l'assistenza in aiuto ai montatori: **barra di sostegno ribaltabile**
- **Vaso igienico all'inglese (tipo a cacciata) in porcellana vetrificata** bianca di prima scelta, in opera, allettato con cemento e fissato con viti e borchie cromate su appositi tasselli in legno, comprese le guarnizioni, l'anello di gomma, i collarini metallici per il raccordo all'esalatore ed al tubo dell'acqua di lavaggio, le opere murarie o quanto altro occorra perché sia funzionante: delle dimensioni di 360x550x380 mm circa.
- **Vaso monoblocco a cacciata, realizzato in Vitreous-China, a parete o a pavimento**, da utilizzarsi anche come bidet con l'accesso di una doccetta esterna. Completo di: set di raccordo; cassetta di scarico sagomata per permettere un idoneo appoggio per la schiena; comando dello scarico posizionato sul coperchio della cassetta o lateralmente ad essa permettendone l'azionamento in posizione seduta; sedile a ciambella in metacrilato, sagomato in modo da consentire una sicura presa al vaso, facilmente asportabile per una facile pulizia. È compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito
- **Cassetta di scarico in porcellana vetrificata** bianca, della capacità di litri 13 circa, completa di tubo di cacciata in acciaio zincato, di apparecchiatura di regolazione e comando a pulsante tipo Catis, con parti in vista cromate, compreso opere murarie ed ogni onere e magistero

OE. MODALITA' DI ESECUZIONE OPERE EDILI

OE.22 SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

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

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

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile

della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate su aree a disposizione dell'impresa previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del 3° comma dell'art. 40 del Capitolato generale d'appalto (D.P.R. 16 luglio 1962, n. 1063).

Caposaldi

Le quote di scavo dovranno riferirsi ad uno o più caposaldi inamovibili e facilmente individuabili, così da consentire in ogni momento immediati e sicuri controlli.

L'Assuntore dovrà curare la conservazione di detti caposaldi e dovrà ripristinare quelli eventualmente rimossi.

Picchettazione

Eseguire la picchettazione completa degli scavi in modo da consentirne l'individuazione sul terreno.

Sistemare inoltre, ove e quando necessario, le modine ed i garbi necessari a determinare l'andamento delle scarpate.

Modalità esecutive

Procedere con tutte le cautele necessarie atte a prevenire ed evitare scoscendimenti e frane e nel rispetto delle indicazioni di progetto e delle norme di cui agli articoli da 12 a 15 del DPR 7/1/1956 n. 164, nonché delle indicazioni riportate nel piano di sicurezza redatto ai sensi del D. Lgs. 494/96 e di successive integrazioni in materia.

Eseguire ogni opera occorrente per la deviazione ed il convogliamento delle acque superficiali di qualsiasi natura e provenienza, onde evitare che si riversino negli scavi o che arrechino danni agli stessi.

In presenza di acqua sul fondo dello scavo, in prossimità delle quote finite, non consentire il movimento di mezzi pesanti cingolati o gommati, se non dopo l'allontanamento dell'acqua e l'asportazione dello strato rammollito con graders o simili.

Gli scavi dovranno sempre procedere con fondo scavo profilato verso uno o più lati, onde consentire la raccolta delle acque.

L'impiego di eventuali fognature esistenti in prossimità per lo smaltimento delle acque suddette potrà essere consentito solo previa decantazione delle stesse ed autorizzazione dell'Ente gestore della fognatura.

Qualora dette acque fossero inquinate da liquami vari, lo smaltimento sarà consentito solo a mezzo autobotti.

Pompe

Tenere a disposizione in cantiere pompe di tipo, portata e prevalenza adatta, ed in numero sufficiente per poter prontamente evacuare le acque che potessero affluire negli scavi in modo e quantità tali da provocare danni o interruzioni nel lavoro, predisponendo altresì quanto occorrente per eventuali interruzioni di corrente.

Impianti

Eseguire a regola d'arte tutte quelle opere occorrenti per il sostegno e/o garantire l'integrità ed il funzionamento di cavi e canali o tubazioni di erogazione acqua, gas, elettricità, fognature ecc. esistenti nell'area o interessate direttamente dai lavori, predisponendo attiva e continua sorveglianza onde evitare fughe, rotture, incidenti, anche con opportuni accordi diretti e ottemperando alle prescrizioni dei rispettivi proprietari od enti gestori, sotto propria completa responsabilità.

Analogamente provvedere, ad opere ultimate, al sollecito ed accurato reinterro, con la messa in atto di tutte le predisposizioni, opere o cautele occorrenti a garantire la conservazione futura ed il normale esercizio delle suddette opere interessate.

Interruzione di scavi

In caso di interruzione o soste, limitare lo scavo ad una quota di almeno 20 cm superiore a quella definitiva, togliendo detti ultimi 20 cm solo prima di eseguire i getti di fondazione o di mettere in opera lo strato di riporto.

OE.23 SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

OE.24 SCAVI DI FONDAZIONE OD IN TRINCEA

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

In ogni caso saranno considerati come 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.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione, i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

OE.25 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo nell'ambito della struttura ospedaliera con limitazione degli orari in cui eseguire le demolizioni.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamento e per evitarne la dispersione.

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

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

OE.25.1 Opere provvisionali

Opere provvisionali in tubolari metallici (sistema giunto-tubo) per ponteggi di servizio e simili, a struttura normale per altezza anche oltre i 20 m, compresi i pezzi speciali, palancato di ponte e sottoponte in tavole di abete spessore 50 mm o tavola metallica prefabbricata, doppio parapetto, protezioni usuali eseguite secondo le norme di sicurezza vigenti in materia, mantovane, ancoraggi ed ogni altro onere e magistero occorrente per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte con materiale dell'impresa, valutata a giunto-tubo: montaggio comprensivo di trasporto, approvvigionamento, scarico avvicinamento e tiro in alto dei materiali, per i primi 30 giorni

Opere provvisionali in tubolari metallici (sistema giunto-tubo) per ponteggi di servizio e simili, a struttura normale per altezza anche oltre i 20 m, compresi i pezzi speciali, palancato di ponte e sottoponte in tavole di abete spessore 50 mm o tavola metallica prefabbricata, doppio parapetto, protezioni usuali eseguite secondo le norme di sicurezza vigenti in materia, mantovane, ancoraggi ed ogni altro onere e magistero occorrente per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte con materiale dell'impresa, valutata a giunto-tubo: smontaggio a fine lavoro compresi calo in basso, accantonamento provvisorio, carico e trasporto di allontanamento dal cantiere

Opere provvisionali in tubolari metallici (sistema giunto-tubo) per ponteggi di servizio e simili, a struttura normale per altezza anche oltre i 20 m, compresi i pezzi speciali, palancato di ponte e sottoponte in tavole di abete spessore 50 mm o tavola metallica prefabbricata, doppio parapetto, protezioni usuali eseguite secondo le norme di sicurezza vigenti in materia, mantovane, ancoraggi ed ogni altro onere e

magistero occorrente per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte con materiale dell'impresa, valutata a giunto-tubo: montaggio mediante riutilizzo di materiali dell'impresa già usati in cantiere per altro fronte di lavoro incluso l'avvicinamento e tiro in alto dei detti materiali

Ponteggio esterno di facciata in struttura metallica tubolare, sistema a telaio, per altezze anche oltre i 20 m, compresi progetto e relazione tecnica (quando necessari), montaggio, smontaggio, trasporti, pezzi speciali, palancato di ponte e sottoponte in tavole di abete (spessore 50 mm) o tavola metallica prefabbricata, doppio parapetto, protezioni usuali eseguite secondo le norme di sicurezza vigenti in materia, mantovane, ancoraggi ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte con materiale dell'impresa: per i primi 30 giorni

Ponteggio esterno di facciata in struttura metallica tubolare, sistema a telaio, per altezze anche oltre i 20 m, compresi progetto e relazione tecnica (quando necessari), montaggio, smontaggio, trasporti, pezzi speciali, palancato di ponte e sottoponte in tavole di abete (spessore 50 mm) o tavola metallica prefabbricata, doppio parapetto, protezioni usuali eseguite secondo le norme di sicurezza vigenti in materia, mantovane, ancoraggi ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte con materiale dell'impresa: per ogni mese successivo al primo

OE.25.2 Opere di demolizione previste

Demolizione totale di fabbricati, sia per la parte interrata che fuori terra, questa per qualsiasi altezza, comprese tutte le opere provvisorie, con esclusione dei ponteggi esterni, nonché gli oneri d'adempimento alle vigenti disposizioni per assicurare l'incolumità a persone e cose e ogni onere e magistero per assicurare l'opera eseguita a regola d'arte secondo le normative esistenti, eseguita con mezzi meccanici e con intervento manuale ove occorrente. I materiali della demolizione restano di proprietà dell'Amministrazione a giudizio della D.L. (la misurazione vuoto per pieno sarà fatta computando le superfici esterne dei vari piani, con esclusione di aggetti, cornici e balconi, e moltiplicando dette superfici per altezza dei vari piani da solaio a solaio, per l'ultimo demolito sarà preso come limite superiore di altezza il piano di calpestio del solaio di copertura, o dell'imposta del piano di copertura del tetto, per il piano inferiore si farà riferimento alla quota inferiore di demolizione). Compreso il carico e il trasporto del materiale di risulta a discarica controllata, con esclusione degli oneri di discarica: per fabbricati in cemento armato, vuoto per pieno

Demolizione di muratura di qualsiasi genere, forma e spessore nonché di volte e volticine compresi intonaci, rivestimenti, coibenti, tubazioni di qualsiasi natura (canalizzazioni idriche, termiche, elettriche, telefoniche, gas ecc.), eseguita con martello demolitore ed a qualsiasi altezza o profondità, con obbligo del taglio secondo linee stabilite, segnalazioni diurne e notturne e l'adozione di tutti gli accorgimenti atti a tutelare l'incolumità degli operai e del pubblico, riparazioni per danni arrecati a terzi e a condutture pubbliche e private (fogne, gas, acqua, elettricità, telecomunicazioni, ecc.), compreso il tiro in discesa dei materiali, il trasporto all'interno del cantiere, la cernita e l'accatastamento nei siti che verranno indicati dalla Direzione dei lavori nell'ambito del cantiere dei materiali riutilizzabili, che rimarranno di proprietà dell'Amministrazione, escluso il trasporto a rifiuto in discarica autorizzata del materiale inutilizzabile: muratura in mattoni pieni

Taglio di superfici verticali con seghe elettriche, elettroidrauliche o con motore a scoppio per la creazione di giunti, tagli, aperture di vani porta, finestre e demolizioni controllate: profondità di taglio 200 ÷ 300 mm

Demolizione di pavimento, compreso il sottofondo dello spessore fino a 5 cm, posto in opera a mezzo di malta o colla, calo in basso e l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio nell'ambito del cantiere,

escluso il trasporto a rifiuto in discarica autorizzata del materiale inutilizzabile: in marmettoni e simili

Demolizione di struttura in calcestruzzo. Sono compresi: le puntellature; i ponti di servizio interni ed esterni con le relative protezioni di stuoie, e/o lamiera, e/o reti; l'impiego di mezzi d'opera adeguati alla mole delle strutture da demolire; le opere di recinzione provvisorie; la demolizione, con ogni cautela e a piccoli tratti, delle strutture collegate o a ridosso dei fabbricati o parte dei fabbricati da non demolire, tagliando gli eventuali materiali metallici con l'ausilio di fiamma ossidrica o con sega manuale o meccanica; compreso il tiro in discesa dei materiali, il trasporto all'interno del cantiere, escluso il trasporto a rifiuto in discarica autorizzata del materiale inutilizzabile: armato con ausilio di martello demolitore meccanico

Demolizione di solai sia orizzontali che inclinati escluso pavimento e sottofondo, compreso intonaco e/o tubazioni annegate, il tiro in discesa dei materiali, il trasporto, la cernita e l'accatastamento nei siti che verranno indicati dalla Direzione dei lavori nell'ambito del cantiere dei materiali riutilizzabili, che rimarranno di proprietà dell'Amministrazione, escluso il trasporto a rifiuto in discarica autorizzata del materiale inutilizzabile: in cemento armato

Carico e trasporto a discarica autorizzata del tipo 2A che dovrà vidimare copia del formulario d'identificazione del rifiuto trasportato secondo le norme vigenti, con qualunque mezzo, di materiale proveniente da demolizioni e scavi, anche se bagnato compreso il carico eseguito con mezzi meccanici o a mano e il successivo scarico, misurato per gli scavi secondo il loro effettivo volume, senza tenere conto di aumenti di volume conseguenti alla rimozione del materiale: compreso il carico effettuato da pale meccaniche

Carico e trasporto a discarica autorizzata del tipo 2A che dovrà vidimare copia del formulario d'identificazione del rifiuto trasportato secondo le norme vigenti, con qualunque mezzo, di materiale proveniente da demolizioni e scavi, anche se bagnato compreso il carico eseguito con mezzi meccanici o a mano e il successivo scarico, misurato per gli scavi secondo il loro effettivo volume, senza tenere conto di aumenti di volume conseguenti alla rimozione del materiale: per ogni km ulteriore ai 10 km dal cantiere, tale compenso viene corrisposto qualora la più vicina discarica autorizzata risulti a distanza superiore a 10 km dal cantiere

Spicconatura di intonaco a vivo di muro, di spessore fino a 3 cm, compresi l'onere di esecuzione anche a piccole zone, la spazzolatura delle superfici, il tiro in discesa dei materiali, il trasporto, l'accatastamento nell'ambito del cantiere, escluso il trasporto a rifiuto in discarica autorizzata del materiale inutilizzabile: con l'ausilio di mezzi meccanici

Lavori di smontaggio, trattamento protettivo e rimontaggio del carroponete posto all'interno dell'edificio "A"

L'opera prevede:

il sezionamento del carroponete previa sbullonatura degli attuali nodi di giunzione imbullonati, compreso lo smontaggio della parte meccanica;

-l'asportazione delle strutture meccaniche e strutturali del carroponete, comprese le vie di corsa, con l'utilizzo di adeguata autogrù;

-il carico ed il trasporto del carroponete completo presso stabilimento per le lavorazioni di recupero;

-l'intervento di trattamento protettivo della struttura portante tralicciata del carroponete previa applicazione di ciclo protettivo composto da: sabbiatura S.A. 21/2 delle strutture, applicazione di una mano di Primer per 40 micron, applicazione di una mano di smalto a finire per 40 micron.

-rimontaggio dell'intera struttura del carroponete sul sito di ultima ubicazione, da eseguire prima della

messa in opera della copertura.

La stessa lavorazione sarà eseguita sulle parti meccaniche di trascinamento, con esclusione delle componenti elettrico- meccaniche.

Il tutto compreso qualsiasi altro onere necessario, mano d'opera di supporto, guardiania, opere provvisorie e di sicurezza e quanto altro occorre per proteggere il carroponte, dopo il suo riposizionamento all'interno dell'edificio fino al collaudo dei lavori

OE.26 OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

OE.26.1 Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del D.M. 14 febbraio 1992.

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

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

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

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

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

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 7163, essa precisa le condizioni per l'ordinazione, la confezione, il trasporto e la consegna. Fissa inoltre le caratteristiche del prodotto soggetto a garanzia da parte del produttore e le prove atte a verificarne la conformità.

OE.26.2 Controlli sul conglomerato cementizio

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del D.M. 14 febbraio 1992.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del D.M. 14 febbraio 1992.

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari (vedere paragrafi 4, 5 e 6 dell'allegato 2).

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato allegato 2.

OE.26.3 Norme di esecuzione per il cemento armato normale

Nelle esecuzioni delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n. 108G/71 e nelle relative norme tecniche del D.M. 14 febbraio 1992. In particolare:

a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto.

Il getto deve essere convenientemente compatto, la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni.

Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate.

Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

-saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature,

-manicotto filettato,

-sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (interfero) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del D.M. 14 febbraio 1992. Per barre di acciaio inossidato a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo,

d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferri maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti).

Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive, la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

OE.26.4 Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato compresso

Nella esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle relative norme tecniche vigenti.

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974, n. 64.

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera, appaltata saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'appaltatore dovrà presentare alla direzione dei lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della direzione dei lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

OE.27 FONDAZIONI

OE.27.1 Fondazioni su pali

Generalità

Per la realizzazione dei pali di grande diametro in terreni sciolti o debolmente coesivi, si deve procedere alla realizzazione dello scavo tramite specifiche macchine ed utensili rotativi prevedendo l'impiego di fanghi bentonitici per il sostentamento del fronte di scavo.

Per eseguire correttamente tutte le fasi di realizzazione di un palo trivellato devono pertanto essere impiegate attrezzature per lo scavo, per la preparazione del fango bentonitico ed attrezzature di supporto. Si dovranno utilizzare escavatori cingolati con braccio "a traliccio" per il sollevamento e la manovra degli

utensili di scavo, benne mordenti per scavi a rotazione e dove necessario, scalpelli frangiroccia in acciaio forgiato a barre incrociate con taglienti induriti da riporti in lega speciale. Per quanto riguarda gli impianti per la preparazione del fango bentonitico dovrà essere installato un impianto di preparazione e miscelazione del fango bentonitico, vasche per lo stoccaggio e la maturazione del fango di bentonite, pompe ed agitatori per la fluidificazione del fango, un dissabbiatore per la depurazione del fango proveniente dallo scavo (in quanto ricco di detriti asportati dallo scavo), pompe per la circolazione del fango fra le varie componenti dell'impianto e fra l'impianto e gli scavi.

Le fasi in cui è articolata questa particolare lavorazione sono le seguenti:

- *preparazione del piano di lavoro;*
- *posizionamento dell'escavatore;*
- *inizio dello scavo del palo;*
- *posizionamento dell'avanpalo ed inizio pompaggio nello scavo del fango bentonitico, proveniente dall'apposito impianto, per il sostegno dello scavo*
- *esecuzione dello scavo fino a raggiungere la profondità di progetto;*
- *esecuzione dello scavo fino a raggiungere la profondità di progetto;*
- *giunzione progressiva degli spezzoni delle gabbie posizionando lo spezzone successivo ed accoppiando i ferri mediante legatura o saldatura morsettatura;*
- *calaggio del tubo getto da parte dell'escavatore o della gru di servizio e posizionamento dello stesso a circa 30 cm dal fondo dello scavo;*
- *getto del calcestruzzo attraverso il tubo-getto con autobetoniere e contemporaneo recupero del fango bentonitico mediante aspirazione dallo scavo e ripompaggio nelle apposite vasche*

è inoltre necessario procedere al dissabbiamento dei fanghi bentonitici recuperati dallo scavo, mediante passaggio attraverso una serie di setacci vibranti ed idrocycloni e conseguente separazione dei fanghi dai detriti e dalla sabbia e rimessa in circolo dei fanghi "depurati".

La bentonite dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- *residuo al vaglio da 10000 maglie/cm $\leq 1\%$*
- *tenore di umidità $\geq 15\%$*
- *limite di liquidità $\geq 400\%$*
- *viscosità Mars della sospensione al 6% in acqua distillata $\geq 40^\circ$*
- *decantazione della sospensione al 6% in 24 ore $\leq 2\%$*
- *Acqua separata per pressofiltrazione di 450 cc della sospensione al 6% in 30 a 7 bar ≤ 18 cc*
- *pH dell'acqua filtrata $7 \leq \text{pH} \leq 9$*
- *Spessore del cake sul filtro della filtro-pressa $\leq 2,5$ mm*

La scelta del tipo di bentonite, certificata dal fornitore, è assoggettata alla sua affinità con le caratteristiche chimico-fisiche del terreno di scavo e dell'acqua di falda. I fanghi saranno ottenuti per idratazione della bentonite sopra descritta in acqua chiara di cantiere conforme ai requisiti indicati nella seguente tabella con eventuale impiego di additivi non flocculanti.

DESCRIZIONE	LIMITI DI ACCETTABILITÀ
Contenuto dei solfati (come SO ₃)	≤ 20 mg/l
Contenuto di cloruri (lone CL)	≤ 20 mg/l
Sostanze sospese	≤ 20 g/l

Il dosaggio di bentonite, in peso, deve risultare compreso fra il 4 ed il 7%. Variazioni in più o in meno saranno stabilite, in sede esecutiva, in relazione ad eventuali problematiche di confezionamento o di appesantimento durante la perforazione. L'impianto di preparazione del fango sarà costituito da:

- *dosatori;*
- *mescolatori automatici (è ammesso l'impiego di mudhopper);*
- *silos di stoccaggio della bentonite in polvere;*
- *vasche di agitazione, maturazione e stoccaggio del fango fresco prodotto;*
- *relative pompe e circuito di alimentazione e di recupero fino agli scavi;*
- *vasche di recupero*
- *dissabbiatori*
- *vasca di raccolta della sabbia e di sedimentazione del fango non recuperabile.*

Il fango verrà attenuto miscelando, fino ad ottenere una sospensione finemente dispersa, i seguenti componenti:

- *acqua dolce di cantiere*
- *bentonite in polvere*
- *additivi eventuali (disperdenti, sali tamponi...)*

Dopo la miscelazione la sospensione verrà immessa nelle apposite vasche di "maturazione" del fango, nelle quali essa dovrà rimanere per un tempo adeguato, prima di essere impiegata per la perforazione. La maturazione dovrà richiedere da 6 a 12 ore. Le caratteristiche del fango pronto per l'impiego dovranno essere comprese entro i limiti seguenti:

- *peso specifico: non superiore a 1.10 t/m³*
- *viscosità Marsh: compresa fra 30" e 60"*
- *temperatura: > 5° C*
- *pH : 9-11*

Sul fango bentonitico saranno eseguite, con la frequenza e le modalità indicate dalla Direzione Lavori, le prove di controllo atte a determinare i parametri di seguito specificati:

- *caratteristiche della bentonite*
- *caratteristiche dell'acqua*
- *densità del fango bentonitico fresco*
- *densità, viscosità, temperatura e pH del fango bentonitico pronto per l'impiego*
- *caratteristiche del fango bentonitico nell'interno dello scavo, prima del getto; in caso di esito non soddisfacente l'Impresa Esecutrice sostituirà, parzialmente od integralmente, il fango per ricondurlo alle seguenti caratteristiche:*
- *contenuto in sabbia del fango: ≤ 5%*
- *densità: ≤ 1,15 t/m³*

OE.27.2 Prelievo dei campioni

La Direzione Lavori farà prelevare nel luogo d'impiego, dagli impasti destinati all'esecuzione delle varie strutture, la quantità di conglomerato necessario per la confezione di due provini (prelievo), conformemente alle prescrizioni di cui al punto 3, all. 2 del D.M. citato e con le modalità indicate al punto 2.3. della seguente norma di unificazione: UNI 6126-72 - Prelevamento campioni di calcestruzzo in cantiere.

Per costruzioni ed opere in getti non superiori a 1500 m³, ogni controllo di accettazione (tipo A) sarà

rappresentato da n. 3 prelievi, ciascuno dei quali seguito su un massimo di 100 m³ di getto di miscela omogenea. Per ogni giorno di getto sarà comunque effettuato almeno un prelievo (con deroga per le costruzioni con meno di 100 m³ di getto di miscela omogenea). Per costruzioni ed opere con getti superiori a 1500 m³ sarà ammesso il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B) eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 m³ di conglomerato. Per ogni giorno di getto di miscela omogenea sarà effettuato almeno un prelievo e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 m³. L'ordine dei prelievi sarà quello risultante dalla data di confezione dei provini, corrispondente alla rigorosa successione dei relativi getti. Per ogni prelievo sarà redatto apposito verbale, in conformità al punto 3 della UNI 6126/72, riportante le seguenti indicazioni: località e denominazione del cantiere, numero e sigla del prelievo, composizione del calcestruzzo, data ed ora del prelevamento, provenienza del prelevamento, posizione in opera del calcestruzzo.

OE.27.3 Preparazione e stagionatura dei provini

Dovranno essere effettuate con le modalità di cui alle seguenti norme di unificazione:

UNI 6127 - Preparazione e stagionatura provini di calcestruzzo prelevato in cantiere

UNI 6130 - Provini di calcestruzzo per prove di resistenza meccanica. Forma e dimensioni - casseforme (1^a e 2^a).

OE.27.4 Trasporto del conglomerato

Se confezionato fuori opera il trasporto del conglomerato a pie' d'opera dovrà essere effettuato con mezzi idonei atti ad evitare la separazione dei singoli elementi costituenti l'impasto. Il tempo intercorso tra l'inizio delle operazioni d'impasto ed il termine dello scarico in opera non dovrà comunque causare un aumento di consistenza superiore di 5 cm alla prova del cono.

Sarà assolutamente vietato aggiungere acqua agli impasti dopo lo scarico della betoniera; eventuali correzioni, se ammesse, della lavorabilità dovranno quindi essere effettuate prima dello scarico e con l'ulteriore mescolamento in betoniera non inferiore a 30 giri.

OE.27.5 Conglomerati Speciali

OE.27.5.1 Calcestruzzo preconfezionato

Dovrà corrispondere, oltre che alle prescrizioni in elenco od a quelle impartite dalla Direzione, alla normativa generale UNI 9858 che ne precisa la definizione, le condizioni di fabbricazione e di trasporto, fissa le caratteristiche delle materie prime, stabilisce le caratteristiche del prodotto che dovranno essere garantite ed infine indica le prove atte a verificarne la conformità.

OE.27.6 Casseforme - Armature - Centinature

Le casseforme e le relative armature di sostegno dovranno essere sufficientemente rigide per resistere, senza apprezzabili deformazioni, al peso proprio della costruzione, ai carichi accidentali di lavoro ed alla vibrazione o battitura del conglomerato. Le superfici interne delle casseforme dovranno presentarsi lisce, pulite e senza incrostazioni di sorta; il potere assorbente delle stesse dovrà essere uniforme e non superiore a 1 g/m²h (misurato sotto battente di acqua di 12 mm), salvo diversa prescrizione. Sarà ammesso l'uso di disarmanti; questi però non dovranno macchiare o danneggiare le superfici del conglomerato.

I giunti nelle casseforme saranno eseguiti in modo da evitare sbradamenti, non soltanto tra i singoli elementi che costituiscono i pannelli, ma anche attraverso le giunzioni verticali ed orizzontali dei pannelli stessi. Nei casseri dei pilastri si lascerà uno sportello al piede per consentire la pulizia alla base che assicuri un'efficace ripresa e continuità del getto. Quando la portata delle membrature principali oltrepassasse i 6 m verranno disposti opportuni apparecchi di disarmo; dovrà curarsi, in ogni caso, che i cedimenti elastici, in ogni punto della struttura, avvengano con simultaneità.

Per getti su superfici con inclinazione sull'orizzontale maggiore di 30°C deve essere previsto il

controcassero (oppure una rete sufficiente a tenere in forma il calcestruzzo).

Nelle zone dei casseri in cui si prevede, dato il loro particolare posizionamento o conformazione, la formazione di bolle d'aria, si dovranno prevedere fori o dispositivi tali da permetterne la fuoriuscita.

Prima del getto verranno eseguiti, sulle casseforme predisposte, controlli della stabilità, delle dimensioni, della stesura del disarmante, della posa delle armature e degli inserti; controlli più accurati andranno eseguiti, sempre prima del getto, per la verifica dei puntelli (che non dovranno mai poggiare su terreno gelato), per l'esecuzione dei giunti, dei fissaggi e delle connessioni dei casseri.

Le casseforme potranno essere realizzate in legno, plastica, calcestruzzo e metallo.

OE.27.7 Casseforme in legno (tavole)

Saranno costituite da tavole di spessore non inferiore a 25 mm, di larghezza standard esenti da nodi o tarlature ed avendo cura che la direzione delle fibre non si scosti dalla direzione longitudinale della tavola.

L'assemblaggio delle tavole verrà eseguito con giunti, tra l'una e l'altra, di 1/3mm (per la dilatazione) dai quali non dovrà fuoriuscire l'impasto; si dovranno prevedere (per evitare la rottura degli spigoli) listelli a sezione triangolare disposti opportunamente all'interno dei casseri.

Il numero dei reimpieghi previsto è di 4 o 5.

OE.27.8 Casseforme in legno (pannelli)

Verranno usati pannelli con spessore non inferiore ai 12 mm, con le fibre degli strati esterni disposte nella direzione portante, con adeguata resistenza agli urti, all'abrasione.

Il numero dei reimpieghi da prevedere è di 20 ca.

OE.27.9 Stoccaggio (tavole o pannelli)

Il legname dovrà essere sistemato in cataste su appoggi con altezza dal terreno tale da consentire una sufficiente aerazione senza introdurre deformazioni dovute alle distanze degli appoggi.

Le cataste andranno collocate in luoghi al riparo dagli agenti atmosferici e protette con teli impermeabili; la pulizia del legname (estrazione chiodi, raschiamento dei residui di malta, etc.) dovrà avvenire immediatamente dopo il disarmo e, comunque, prima dell'accatastamento o del successivo impiego.

OE.27.10 Casseforme in plastica

Verranno usate per ottenere superfici particolarmente lisce, non dovranno essere usate per getti all'aperto; dovrà essere posta estrema attenzione alla preparazione delle superfici interne dei casseri evitando eccessiva durezza e levigatura delle stesse (per impedire la formazione di ragnatele e simili dovute all'effetto della vibrazione dell'impasto).

Il materiale di sigillatura dei giunti dovrà essere compatibile con quello dei casseri; il numero dei reimpieghi da prevedere è 50/60.

Da utilizzare per getti di elementi a faccia a vista.

OE.27.11 Casseforme in calcestruzzo

Saranno conformi alla normativa vigente per il c.a. ed avranno resistenza non inferiore a 29 N/mm². (300 Kg./cm².), gli eventuali inserti metallici (escluse le piastre di saldatura) dovranno essere in acciaio inossidabile.

La movimentazione e lo stoccaggio di tali casseri dovranno essere eseguiti con cura particolare, lo stoccaggio dovrà avvenire al coperto, le operazioni di saldatura non dovranno danneggiare le superfici adiacenti, la vibrazione verrà effettuata solo con vibrator esterni e le operazioni di raschiatura e pulizia delle casseforme dovranno essere ultimate prima della presa del calcestruzzo.

Il numero dei reimpieghi da prevedere per questi casseri è di 100 ca.

OE.27.12 Casseforme metalliche

Nel caso di casseri realizzati con metalli leggeri (alluminio o magnesio) si dovranno impiegare delle leghe

idonee ad evitare la corrosione dovuta al calcestruzzo umido; particolare attenzione sarà posta alla possibile formazione di coppie galvaniche derivanti dal contatto con metalli differenti in presenza di calcestruzzo fresco.

Nel caso di casseri realizzati in lamiera d'acciaio piane o sagomate, dovranno essere usati opportuni irrigidimenti, e diversi trattamenti della superficie interna (lamiera levigata, sabbiata o grezza di laminazione) con il seguente numero di reimpieghi:

- lamiera levigata 2
- lamiera sabbiata 10

Da utilizzare per getti di elementi a faccia a vista.

OE.27.13 Perforazione

Se necessario, in corrispondenza di ciascun palo sarà posto in opera un avampozzo provvisorio di lamiera d'acciaio con funzioni di guida dell'utensile, di riferimento per la posizione piano-altimetrica della sommità del palo o di difesa dell'erosione del terreno nelle fasi di immissione e risalita dell'utensile di perforazione.

Una volta raggiunte le profondità previste dal progetto, si provvederà alla sostituzione del fango di perforazione fino al raggiungimento dei prescritti valori del contenuto di sabbia, ed alla eventuale pulizia del fondo foro con gli utensili più adatti (es. cleaning bucket).

Per la rimonta del fango di perforazione da sostituire prima del getto, si potrà utilizzare uno dei seguenti sistemi:

- *eiettore (air lifting);*
- *pompa sommersa per fanghi;*
- *pompa-vuoto applicata in testa al tubo-getto.*

Nel caso di presenza nel terreno di trovanti lapidei o di strati rocciosi e per conseguire un adeguato immersionamento in sub-strati di roccia dura si potrà ricorrere all'impiego di scalpelli frangiroccia azionati a percussione, di peso e forma adeguati alla natura dell'ostacolo e comunque dotati alla sommità di un anello di forma adeguata per la guida dell'utensile. In alternativa all'uso dello scalpello possono essere utilizzate eliche da roccia aventi spirali rinforzate e denti idonei allo stato di fessurazione della roccia da perforare. L'impiego dello scalpello comporterà l'adozione di un rivestimento provvisorio, spinto fino al tetto della formazione lapidea, allo scopo di evitare urti e rimbalzi laterali dello scalpello contro le pareti del foro.

OE.27.14 Armature

Completata la perforazione si provvederà alla posa in opera della gabbia, pre-assemblata, in conformità con le seguenti specifiche. Le armature metalliche saranno di norma costituite da barre ad aderenza migliorata; le armature trasversali dei pali saranno costituite unicamente da spirali in tondino esterne ai ferri longitudinali e conformi agli allegati grafici di progetto. Le armature verranno pre-assemblate fuori opera in "gabbie"; i collegamenti saranno ottenuti con doppia legatura in filo di ferro o con morsetti.

L'armatura di lunghezza pari a quella del palo dovrà essere posta in opera prima del getto e mantenuta in posto senza appoggiarla sul fondo del foro. Al fine di irrigidire le gabbie d'armatura potranno essere realizzati opportuni telai cui fissare le barre d'armatura. Detti telai potranno essere realizzati utilizzando barre lisce verticali legate ad anelli irrigidenti orizzontali orientativamente, a seconda delle dimensioni e della lunghezza del palo, potrà provvedersi una cerchiante ogni 2,5, 3 metri. Non si ammette di norma la distribuzione delle barre verticali su doppio strato; l'inter. netto minimo tra barra e barra, misurato lungo la circonferenza che ne unisce i centri, non dovrà in alcun caso essere inferiore a 7,5 cm.

Le gabbie di armatura saranno dotate di opportuni distanziatori non metallici atti a garantire la centratura dell'armatura ed un copriferro netto minimo di 3 cm rispetto al rivestimento definitivo, o di 6 cm rispetto al diametro nominale del foro. Per i distanziatori in plastica, al fine di garantire la solidarietà col calcestruzzo,

è necessario verificare che la loro superficie sia forata per almeno il 25%. I centratori saranno posti a gruppi di 3-4 regolarmente distribuiti sul perimetro e con spaziatura verticale di 3-4 metri. Le gabbie d'armatura dovranno essere perfettamente pulite ed esenti da ruggine e dovranno essere messe in opera prima del getto; ove fosse necessario, è ammessa la giunzione, che potrà essere realizzata mediante sovrapposizione non inferiore a 40 diametri, mediante impiego di un adeguato numero di morsetti.

Le gabbie d'armatura saranno posizionate entro i rivestimenti curando il perfetto centramento mediante l'impiego di opportuni distanziatori e rispettando con precisione le quote verticali prescritte negli allegati grafici. Prima del posizionamento si avrà cura di rimuovere eventuali corpi estranei presenti nel cavo e si verificherà che l'eventuale presenza di acqua dentro il tubo di rivestimento non superi il limite di 15cm.

OE.27.15 Getto di calcestruzzo

Il getto del calcestruzzo avverrà impiegando il tubo di convogliamento. Esso sarà costituito da sezioni non più lunghe di 3,00 m di tubo in acciaio avente diametro interno $20 \div 25$ cm. L'interno del tubo sarà pulito, privo di irregolarità e strozzature. Le giunzioni tra sezione e sezione saranno del tipo filettato, senza manicotto (filettatura in spessore) o con manicotti esterni che comportano un aumento di diametro non superiore a 2,0 cm; sono escluse le giunzioni a flangia. Il tubo sarà provvisto, all'estremità superiore, di una tramoggia di carico avente una capacità almeno di $0,5, 0,6 \text{ m}^3$, e mantenuto sospeso da un mezzo di sollevamento.

Il tubo di convogliamento sarà posto in opera arrestando il suo piede a 30-60 cm dal fondo della perforazione; al fine di evitare azioni di contaminazione o dilavamento del primo calcestruzzo gettato, prima di iniziare il getto si disporrà entro il tubo, in prossimità del suo raccordo con la tramoggia, un tappo formato da un involucro di carta o plastica, riempito con vermiculite granulare, palline di polistirolo o sabbia.

Durante il getto il tubo convogliatore sarà opportunamente manovrato per un'ampiezza di 20-30 cm, in modo da favorire l'uscita e la risalita del calcestruzzo evitando altresì la segregazione della malta degli inerti. Previa verifica del livello raggiunto, utilizzando uno scandaglio metallico a fondo piatto, nel corso del getto il tubo di convogliamento sarà accorciato per tratti successivi, sempre conservando un'immersione minima nel calcestruzzo di 2,0m. Il getto del calcestruzzo dovrà essere portato ad almeno $0,5 \div 1,0$ m al di sopra delle quote di progetto della testa del palo per consentire di eliminare la parte superiore (scapitozzatura).

All'inizio del getto si dovrà disporre di un volume di calcestruzzo pari a quello del tubo di getto e di almeno 3 o 4 m di palo. E' prescritta una cadenza di getto non inferiore a $15 \text{ m}^3/\text{ora}$. Controlli e documentazione Per ciascun palo L'impresa Esecutrice dovrà redigere una scheda indicante:

- *numero progressivo del palo (riferito ad una planimetria)*
- *dati tecnici dell'attrezzatura*
- *profondità di perforazione*
- *informazioni relative alla stratigrafia locale*
- *volumi e grafici del getto.*

In presenza di anomalie o differenze rispetto alla stratigrafia prevista, qualora le condizioni reali risultino inferiori a quelle di progetto, l'Impresa Esecutrice procederà al riesame della progettazione ed adotterà gli opportuni provvedimenti concordandoli con la Direzione Lavori.

OE.27.16 Controlli in corso d'opera e prescrizioni

Nella esecuzione dei pali dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari a realizzare l'opera conformemente ai requisiti progettuali, in particolare per quanto riguarda il rispetto della verticalità e alla

continuità del fusto. Le attrezzature, gli utensili e le modalità di scavo utilizzate dall'Impresa Esecutrice dovranno essere idonee ad assicurare il raggiungimento delle profondità di progetto, l'attraversamento di eventuali strati di terreno lapidei o cementati, l'ammorsamento del sub-strato ghiaioso per almeno quattro metri.

Al fine di impedire eventuali fenomeni di interazione, dovrà essere rispettata una distanza minima fra gli assi di due scavi attigui, in corso, appena ultimati o in corso di getto.

Dovrà essere pertanto studiato e redatto un piano di scavo in cui verrà indicato in pianta la successione dei carotaggi in funzione della posizione reciproca e del diametro dei pali.

Qualora in fase di completamento della perforazione fosse accertata l'impossibilità di eseguire rapidamente il getto (sosta notturna, mancato trasporto del calcestruzzo..), sarà necessario interrompere la perforazione alcuni metri prima ed ultimarla solo nell'imminenza del getto.

Durante la fase di perforazione potrà anche essere previsto un controllo delle operazioni di scavo, profondità e verticalità con relativo diagramma del palo realizzato. Tale controllo potrà essere compiuto tramite specifiche **sonde ultrasoniche** e tramite strumentazione attiva sulla trivella equipaggiata con dispositivi elettronici per la diagnostica in tempo reale e sistemi di centraggio automatico del foro.

I parametri che dovranno essere monitorati in fase di scavo sono:

- *Verticalità dell'antenna*
- *Profondità di scavo*
- *Velocità di rotazione e di perforazione*

In fase di getto:

- *Pressione e portata*
- *Sovraconsumo di c.l.s.*
- *Velocità di risalita*

Il monitoraggio dovrà essere compiuto sia durante la fase di scavo, sia prima del getto, così da garantire che il palo non presenti in esercizio eccentricità tali da provocare eventuali sollecitazioni parassite in grado di diminuire i coefficienti di sicurezza ottenuti dai modelli di analisi applicati per il calcolo e le verifiche degli elementi di fondazione.

Ad opera completata verranno infine effettuate sui pali di fondazione, oltre alle prove di carico statiche e/o dinamiche previste dalle norme vigenti, controlli conoscitivi al fine di accertare le caratteristiche fisico-geometriche dei pali di fondazione e la corretta esecuzione secondo i parametri di progetto. Tali indagini di tipo non distruttivo saranno effettuate mediante strumentazione per il controllo ecometrico tipo Pile Echo Test (PET).

Palo trivellato gettato in opera, eseguito con trivelle a rotazione, formato da conglomerato cementizio Rck 250, di lunghezza fino a m 20, compreso ogni onere e magistero, il maggior volume del fusto e del bulbo fino ad un massimo del 10%, ogni attrezzatura inerente alla perforazione, confezione e battitura, anche se in presenza di armatura, impostazione e successiva rimozione dell'attrezzatura necessaria, ogni materiale, la manodopera occorrente, acqua, energia elettrica, qualsiasi macchinario, compresi l'estrazione del materiale, il tracciato della fondazione, la picchettazione, comprese le prove di carico, nel numero previsto dalla vigente normativa o frazione, fino ad una volta e mezza la portata, l'eventuale vibratura meccanica del calcestruzzo. La scalpellatura delle testate per la lunghezza occorrente ed ogni altro onere per dare l'opera completa compresi quelli derivanti da sospensione del funzionamento delle attrezzature per qualsiasi causa esclusa soltanto la fornitura e posa in opera dei ferri di armatura. La lunghezza dei pali verrà misurata dal piano raggiunto dai pali alla quota alla quale arriveranno a

congiungersi con le strutture sovrastanti. in terreni autosostenenti con resistenza alla compressione inferiore a 60 kg/cmq: **per diametro pari a 1.200 mm**

- Pali di profondità superiore a 20 m per la sola maggiore lunghezza da 21 a 30 m (percentuale 10%)
- Pali di profondità superiore a 20 m per la sola maggiore lunghezza da 31 a 40 m (percentuale 15%)
- Pali di profondità superiore a 20 m per la sola maggiore lunghezza da 41 a 60 m (percentuale 30%)
- Dissabbiamento dei fanghi bentonitici eseguito in appositi impianti.

Pali speciali di piccolo diametro e di elevata capacità portante (micropali) per fondazioni, sottofondazioni ed ancoraggi, eseguiti a rotazione o rotoper-cussione, verticali o inclinati fino a 20 gradi rispetto alla verticale, realizzati con armatura tubolare in acciaio Fe 510 in spezzoni manicottati e della lunghezza media di 3-5 m, lunghezza totale fino 30 m, muniti di valvole di non ritorno intervallate ogni 100 cm circa nella parte inferiore per il 50% circa della lunghezza totale, iniettati a bassa pressione con miscela cementizia additiva, per creazione di guaina tra la parete e l'anima tubolare in acciaio, iniettati successivamente ad alta pressione in più riprese con la stessa miscela nella parte valvolata per la creazione del bulbo di ancoraggio. Sono compresi: l'attraversamento di murature, calcestruzzo, trovanti e roccia dura, la formazione di guaina e iniezione fino ad assorbimento di miscela cementizia pari a 2 volte il volume teorico del foro; il trasporto; le attrezzature necessarie. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. E esclusa la fornitura di armatura metallica. in terreni poco coerenti, ghiaiosi (resistenza alla compressione compresa fra 60 e 120 kg/cm2): per diametro esterno pari a 191-220 mm

Pali speciali di piccolo diametro e di elevata capacità portante (micropali) per fondazioni, sottofondazioni ed ancoraggi, eseguiti a rotazione o rotoper-cussione, verticali o inclinati fino a 20 gradi rispetto alla verticale, realizzati con armatura tubolare in acciaio Fe 510 in spezzoni manicottati e della lunghezza media di 3-5 m, lunghezza totale fino 30 m, muniti di valvole di non ritorno intervallate ogni 100 cm circa nella parte inferiore per il 50% circa della lunghezza totale, iniettati a bassa pressione con miscela cementizia additiva, per creazione di guaina tra la parete e l'anima tubolare in acciaio, iniettati successivamente ad alta pressione in più riprese con la stessa miscela nella parte valvolata per la creazione del bulbo di ancoraggio. Sono compresi: l'attraversamento di murature, calcestruzzo, trovanti e roccia dura, la formazione di guaina e iniezione fino ad assorbimento di miscela cementizia pari a 2 volte il volume teorico del foro; il trasporto; le attrezzature necessarie. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. E esclusa la fornitura di armatura metallica. in terreni poco coerenti, ghiaiosi (resistenza alla compressione compresa fra 60 e 120 kg/cm2): per diametro esterno pari a 221 -300 mm

- Lunghezza fino a 60 m
- Impiego di fanghi bentonitici per scavi in materiale spingente, compresa la confezione degli stessi, ma escluso il dissabbiamento.

OE.28 OPERE E STRUTTURE DI MURATURA

OE.28.1 Malte per murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli 7 e 8.

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 decreto ministeriale 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. 20 novembre 1987, n. 103.

OE.28.2 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.),
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione,
- le imposte delle volte e degli archi,
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, 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 e 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.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

La direzione dei lavori 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.

OE.28.3 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 parallelepipedica, 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).

OE.28.3.1. Conglomerato per muri di sostegno

Conglomerato cementizio in opera eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste compresi lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le cassaforme e il ferro di armatura: eseguito con calcestruzzi a resistenza caratteristica e classe di esposizione 1 (ambiente secco con umidità relativa inferiore al 70%), dimensione massima degli inerti pari a 30 mm, classe di lavorabilità (slump) S3 (semifluida), rapporto A/C < 0,65, da utilizzare nelle seguenti tipologie di lavoro: elevazione di muri di sostegno, di sottoscarpa, di controripa e per pareti di spessore > 150 mm: Rck 35 N/mm²

OE.28.4 Murature e riempimenti in pietrame a secco-vespai

a) Riempimenti in pietrame a secco (per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili).

Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per drenaggi e fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli, oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

b) Vespai e intercapedini.

Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai di pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m, essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 cm x 20 cm di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti coll'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto.

Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggiati su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da voltine di mattoni, ecc.

OE.28.5 Il sistema delle partizioni verticali

Le partizioni assumono una fondamentale importanza tecnologica, per i requisiti di isolamento termico, acustico e antincendio, necessari per un corretto uso degli spazi.

Il progetto definitivo prevede 4 tipi diversi di elementi verticali ex novo (indicati con la lettera **M**), 2 pareti strutturali (la vasca esistente **[VE]** e la struttura portante **[SP]**) e 11 rivestimenti (indicati con la lettera **R**).

Ciascuna combinazione di un tipo di parete e di un rivestimento (strati funzionali) è atta a rispondere ai requisiti tecnici in ragione della collocazione funzionale, della variazione dei requisiti termici e acustici, delle finiture e dei rivestimenti richiesti dalle diverse condizioni d'uso.

In linea generale si possono distinguere gli interventi per:

- realizzare nuove chiusure esterne o interne con ridotta trasmittanza termica (**M1**);
- realizzare partizioni interne (**M2**);
- realizzare partizioni esterne con elevate caratteristiche antincendio e antiurto (**M3**);
- realizzare partizioni interne con alte prestazioni acustiche e termiche e antincendio (**M4**);
-
- recuperare e riqualificare le strutture esistenti della vasca esistente **[VE]+R1/R2a/R2b/R3b/R7/R8**;
- eliminare i ponti termici delle nuove strutture in calcestruzzo armato o a dare loro una specifica finitura **[SP]+R6/R9**;
- migliorare la qualità acustica interna **M1/M4/[VE]+R2**.

ABACO ELEMENTI DIVISORI VERTICALI	
M1	muratura in blocchi di laterizio alveolati
M2	muratura in mattoni doppio UNI
M3	parete arredo (per uffici)
M4	doppia orditura con cartongesso, lana di roccia e lastra di cartongesso interposta
[VE]	vasca esistente n.c.a.
[SP]	struttura portante in c.a.
ABACO RIVESTIMENTI	
R1	controparete in cartongesso doppio su orditura metallica e pannello isolante in lana di roccia
R2a	pannello fonoassorbente in legno con sottostruttura metallica e pannello in lana di roccia (S=4cm)
R2b	pannello fonoassorbente in legno con sottostruttura metallica e pannello in lana di roccia (S=10cm)
R2c	controparete in cartongesso su struttura metallica di rinforzo della parete M4 (aule)
R3a	piastrelle di grès fine porcellanato su idoneo fondo
R3b	piastrelle di grès fine porcellanato su sottostruttura di lastre GRC e orditura metallica e retrostante strato termoisolante
R4	intonaco e tinteggiatura per esterni
R5	intonaco e tinteggiatura per interni
R6	pannello isolante in polistirene estruso con rasatura armata e tinteggiatura
R7	pannello isolante in polistirene estruso S= 10cm
R8	trattamento antispolvero

R9	intonaco e tinteggiatura a smalto
R10	pannello di compensato marino, finitura acero
R11	intonaco rustico
R12	Trattamento antiruggine e vernice a smalto per acciaio)

OE.28.5.1 Elementi divisori

M1. Muratura di tamponamento in blocchi

Muratura monostrato di tamponamento per opere in elevazione, realizzata con blocchi di laterizio alleggerito ad elevate prestazioni termiche, con fori a giacitura orizzontale, percentuale di foratura $\geq 50\%$, spessore ≥ 38 cm, eseguita a qualsiasi altezza o profondità con malta termoisolante premiscelata, a superficie piana, retta o curva, con ammorsature, stuccatura dei giunti e quanto altro si renda necessario a realizzare l'opera a perfetta regola d'arte, compresi i pezzi speciali.

La muratura sarà rivestita con intonaco esterno o interno di spessore 15 mm per lato (rivestimento **R5**) o con con piastrelle di grès fine porcellanato negli ambienti di servizio e nei bagni (rivestimento **R3a**) (v. voce 'Prodotti per rivestimenti esterni e interni posti in opera').

<i>uso prevalente</i>	Pareti di tamponamento e pareti divisorie con locali non riscaldati
<i>sotto-tipi/uso</i>	M1+R5 tamponamento esterno con intonaco e tinteggiatura
	M1+R3a tamponamento interno con rivestimento in grès fine porcellanato
<i>strati</i>	M1+R5 tinteggiatura per esterni, intonaco per esterni, blocchi di laterizio porizzato ad elevate prestazioni termiche con $s \geq 38$ cm, intonaco per interni, tinteggiatura per interni.
	M1+R3a tinteggiatura per esterni, intonaco per esterni, blocchi di laterizio porizzato ad elevate prestazioni termiche con $s \geq 38$ cm, intonaco per interni, collante, rivestimento ceramico.
<i>specifiche tecniche</i>	trasmissione $U < 0,324$ W/ m ² K;
	massa superficiale > 230 kg/m ² o
	trasmissione termica periodica $Y_{ie} < 0,12$ W/ m ² K
	Verifica assenza condensa interstiziale UNI EN 13788 Ti 20° UR 65%
	isolamento acustico facciata D _{2m,nT} ≥ 48 dB
	potere fonoisolante apparente $R'_{w} \geq 50$ dB

M2. Muratura divisoria in laterizio

Muratura per opere in elevazione, realizzata con mattoni semi-pieni doppio UNI 12x12x25 cm, spessore ≥ 1 testa, eseguita a qualsiasi altezza o profondità con malta bastarda predosata, a superficie piana, retta o curva, con ammorsature e quanto altro si renda necessario a realizzare l'opera a perfetta regola d'arte, compresi i pezzi speciali.

La muratura sarà rivestita con intonaco esterno o interno di spessore 15 mm per lato (rivestimento **R5**) o con con piastrelle di grès fine porcellanato negli ambienti di servizio e nei bagni (rivestimento **R3a**) (v. voce 'Prodotti per rivestimenti esterni e interni posti in opera').

<i>uso prevalente</i>	pareti di partizione interna dei locali e dei servizi
-----------------------	---

sotto-tipi/uso	M2+R5 divisorio interno con intonaco e tinteggiatura
	M2+R3a divisorio interno con rivestimento in gres
strati	M2+R5 tinteggiatura per esterni, intonaco per esterni, mattoni semi pieni doppio UNI 12x12x25 con s> 1 testa,, intonaco per interni, tinteggiatura per interni.
	M2+R3a tinteggiatura per esterni, intonaco per esterni, mattoni semi pieni doppio UNI 12x12x25 con s> 1 testa, intonaco per interni, collante, rivestimento ceramico.
specifiche tecniche	potere fonoisolante apparente $R'w \geq 40$ dB

M3. Parete arredo

Pare mobile componibile, comprensiva di porte, sopralluci, attrezzata con scaffalature e predisposta per l'alloggiamento di cablaggi.

uso prevalente	Uffici
strati	M3 parete arredo
specifiche tecniche	fonoassorbimento >40 dB,

M4. Pareti divisorie in lastre di cartongesso con orditura metallica

Parete divisoria in lastre di cartongesso dello spessore di 18,5 mm, con caratteristiche antincendio ed elevato potere fonoisolante, composta da: orditura doppia con doppio rivestimento in lastre di cartongesso, omologato in classe 0, (s=2x12,5 mm per ciascun rivestimento), ulteriore lastra interposta (s=12,5 mm) e doppio pannello semirigido in lana di roccia, densità nominale di 40 Kg/mc (s= 50 e 60 mm λ 0,036 W/mK con 10 mm di camera d'aria). Le lastre, con caratteristiche REI 180 e secondo quanto indicato negli elaborati del progetto esecutivo, saranno avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate. L'orditura metallica verrà realizzata con profili in acciaio zincato DX51D+Z-N-A-C spessore mm 0,6 a norma UNI-EN 10142 delle dimensioni di (guide ad "U") mm 210x30 / 16,5x30, (profili a "C") mm 50x210 / 50x15, posti ad interasse non superiore a cm 60, vincolati alla parete esistente con appositi distanziatori metallici e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico con funzione di taglio acustico.

uso prevalente	cavedi impianti e pareti aule	
sotto-tipi/uso	M4+R5 parete sandwich intonacata (su un lato)	
	M4+R10 parete sandwich con rivestimento in legno (corridoio 3.23)	
strati	M4+R5 parete divisoria composita ad alto potere fonoisolante, tinteggiatura per interni.	
	M4+R10 tinteggiatura per interni, parete divisoria composita ad alto potere fonoisolante, pannello in acero di rivestimento .	
specifiche tecniche	M4+R5	trasmissione $U < 0,324$ W/m ² K verifica assenza condensa interstiziale UNI EN 13788 Ti 20° UR 65% potere fonoisolante $R'w > 50$ dB verifica tempi di riverbero (secondo quanto prescritto ISO 3382) REI 180
	M4+R10	trasmissione $U < 0,8$ W/m ² K potere fonoisolante $R'w > 40$ dB verifica tempi di riverbero (secondo quanto prescritto ISO 3382) REI 180

[VE]. Pareti e trattamenti per il recupero della vasca esistente

La vasca esistente sarà recuperata per accogliere al suo interno il magazzino della biblioteca, gli atri con i servizi e le aule più piccole (con ingresso a quota 0.00 e 3.23). Le pareti in calcestruzzo della vasca dovranno, pertanto, essere recuperate e riqualificate in funzione delle diverse funzioni con le quali saranno in contatto.

Le soluzioni che rientrano in questa tipologia di intervento riguardano:

- interventi di recupero della superficie esistente attraverso trattamenti protettivi di finitura antispolvero e antiusura, per tutte le condizioni **[VE]+R;**
- inserimento di idonei pannelli isolanti termici quando le pareti della vasca sono a contatto con l'esterno e con locali non riscaldati, quale la galleria tecnica, fino al raggiungimento di un valore della trasmittanza $U < 0,324 \text{ W/m}^2\text{K}$ **[VE]+R1, [VE]+R2b;**
- rivestimento aggiuntivo con pannelli fonoassorbenti in legno a lamelle orizzontali e sottostruttura metallica con proprietà fonoassorbenti in corrispondenza delle aule **[VE]+R2a, [VE]+R2b;**
- rivestimento con piastrelle di grès fine porcellanato, poste in opera con idoneo collante, compresa la stuccatura dei giunti, su sottostante controparete costituita da orditura metallica resistente alla corrosione e rivestimento in lastre di cemento rinforzato, sigillate con collante poliuretanico (in corrispondenza dei servizi igienici) **[VE]+R3b.**

<i>uso prevalente</i>	Rivestimenti (sulla faccia interna) idonei al recupero delle superfici della Vasca in relazione alla funzione svolta	
<i>sotto-tipi/uso</i>	[VE]+R1 vasca esistente + controparete in cartongesso	
	[VE]+R2a vasca esistente + isolante (s=4cm) + rivestimento in legno	
	[VE]+R2b vasca esistente + isolante (s=10cm) + rivestimento in legno	
	[VE]+R3b vasca esistente + isolante + sottostruttura + grès	
	[VE]+R8 vasca esistente + trattamento antispolvero	
	[VE]+R7 vasca esistente + pannello isolante	
<i>strati</i>	[VE]+R1 trattamento conservativo per esterni, vasca esistente, pannello termoisolante (s=10 cm), barriera al vapore, controparete in doppia lastra di cartongesso con orditura metallica, tinteggiatura per interni.	
	[VE]+R2a trattamento antispolvero, vasca esistente, pannello termoisolante (s=4 cm), pannello fonoisolante in legno a lamelle orizzontali e sottostruttura metallica	
	[VE]+R2b trattamento conservativo per esterni, vasca esistente, pannello termoisolante (s=10 cm), pannello fonoisolante in legno a lamelle orizzontali e sottostruttura metallica.	
	[VE]+R3b trattamento conservativo per esterni, vasca esistente, pannello termoisolante (s=10 cm), parete divisoria in lastre di cemento rinforzato, collante e rivestimento in grès fine porcellanato.	
	[VE]+R8 trattamento conservativo per esterni, vasca esistente, trattamento antispolvero	
	[VE]+R7 trattamento antispolvero, vasca esistente, pannello isolante in polistirene estruso	
<i>specifiche tecniche</i>	[VE]+R1	trasmittanza $U < 0,324 \text{ W/m}^2\text{K}$; potere fonoisolante $R'w > 50 \text{ dB}$ REI 120 (secondo progetto anticendio)
	[VE]+R2a	trasmittanza $U < 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$;

		potere fonoisolante $R'w > 40$ dB REI 60-120 (secondo progetto anticendio) verifica tempi di riverbero (secondo quanto prescritto ISO 3382)
	[VE]+R2b	trasmissione $U < 0,324$ W/m ² K; potere fonoisolante $R'w > 50$ dB REI 60-120 (secondo progetto anticendio) verifica tempi di riverbero (secondo quanto prescritto ISO 3382) isolamento acustico facciata D _{2m,nT} ≥ 48 dB
	[VE]+R3b	trasmissione $U < 0,324$ W/m ² K; potere fonoisolante $R'w > 50$ dB REI 60-120 (secondo progetto anticendio)
	[VE]+R7	trasmissione $U < 0,324$ W/m ² K; potere fonoisolante $R'w > 40$ dB REI 60-120 (secondo progetto anticendio)
	[VE]+R8	trasmissione $U < 0,324/0,8$ W/m ² K; potere fonoisolante $R'w > 50$ dB REI 60-120 (secondo progetto anticendio) isolamento acustico facciata D _{2m,nT} ≥ 48 dB

OE.28.5.2 Rivestimenti specifici

[SP]+R6 - Completamento strutture portanti in calcestruzzo armato

I pilastri e le pareti portanti in c.a. dovranno essere isolati per eliminare i ponti termici. Poiché le strutture portanti delle scale esterne e degli ascensori sono faccia vista, il pannello d'isolamento termico in polistirene estruso sarà collocato all'interno e completato con una rasatura armata e finitura su rete (a cappotto). Solo nel caso dell'edificio terminale a ovest che accoglie parte della biblioteca, i pilastri saranno gettati in un cassero a perdere con funzione di pannello isolante termico e acustico per la correzione dei ponti termici, composto da due strati in lana di legno di abete, mineralizzata e legata con cemento Portland ad alta resistenza, e da uno strato interno di polistirene espanso sinterizzato autoestinguente in spessori adeguati a rispettare i valori limiti prescritti per la trasmissione.

<i>uso prevalente</i>	Rivestimento di setti e corpi ascensore in c.a.	
<i>strati</i>	[SP]+R6 (strutture in c.a.) pannello isolante in polistirene estruso per sistema di isolamento termico a cappotto (s=10 cm), rasatura armata per cappotto, tinteggiatura per interni.	
<i>specifiche tecniche</i>	[SP]+R6	trasmissione $U < 0,324$ W/m ² K REI 120

[SP]+R9 - Completamento pilastri

I pilastri in c.a. dovranno essere costituiti con cassero a perdere dalle elevate proprietà termoisolanti (cfr. Opere Strutturali). Il completamento consiste nel trattamento di finitura realizzato con intonaco civile da applicarsi direttamente sul cassero e successive lavorazioni per realizzare l'opera a perfetta regola d'arte.

<i>uso prevalente</i>	Rivestimento dei pilastri in c.a.	
<i>strati</i>	[SP]+R9 (pilastro con cassero a perdere) intonaco civile, tinteggiatura a smalto di cari	

	colori	
specifiche tecniche	[SP]+R9	trasmissione U <0,324 W/m ² K REI 120

OE.29 SOLAI

OE.29.1 Generalità

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguite a seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi.

I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsti al punto 5.2 del D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 delle norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

OE.29.2 Solai di cemento armato o misti: generalità e classificazione

Nei successivi punti sono trattati i solai realizzati esclusivamente in calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso o misti in calcestruzzo armato precompresso e blocchi in laterizio od in altri materiali.

Vengono considerati sia i solai eseguiti in opera che quelli formati dall'associazione di elementi prefabbricati.

Per tutti i solai valgono le prescrizioni già date per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso, ed in particolare valgono le prescrizioni contenute nel D.M. 14 febbraio 1992 « Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato normale e precompresso ed a struttura metallica ».

I solai di calcestruzzo armato o misti sono così classificati:

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

Per i solai del tipo 1) valgono integralmente le prescrizioni del precedente articolo 35, I solai del tipo 2) e 3) sono soggetti anche alle norme complementari riportate nei successivi punti.

OE.29.2.1 - Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi forati di laterizio.

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

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

I blocchi di cui al punto 2), devono essere conformati in modo che, nel solaio in opera sia assicurata con continuità la trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento.

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

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

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

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

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

b) Caratteristiche dei blocchi.

1) Spessore delle pareti e dei setti dei blocchi.

Lo spessore delle pareti orizzontali compresse non deve essere minore di 8 mm, quello delle pareti perimetrali non minore di 8 mm, quello dei setti non minore di 7 mm.

Tutte le intersezioni dovranno essere raccordate con raggio di curvatura, al netto delle tolleranze, maggiori di 3 mm.

Si devono adottare forme semplici, caratterizzate da setti rettilinei ed allineati, particolarmente in direzione orizzontale, con setti con rapporto spessore lunghezza il più possibile uniforme.

Il rapporto fra l'area complessiva dei fori e l'area lorda delimitata dal perimetro della sezione del blocco non deve risultare superiore a $0,670,625 h$, ove h è l'altezza del blocco in metri,

2) Caratteristiche fisico-meccaniche;

La resistenza caratteristica a compressione, riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature deve risultare non minore di:

-30 N/mm² nella direzione dei fori;

-15 N/mm² nella direzione trasversale ai fori; per i blocchi di cui alla categoria a2).

e di:

-15 N/mm² nella direzione dei fori;

-5 N/mm² nella direzione trasversale ai fori; per i blocchi di cui alla categoria a1).

La resistenza caratteristica a trazione per flessione dovrà essere non minore di :

-10 N/mm² per i blocchi di tipo a2);

e di:

-7 N/mm² per i blocchi di tipo a1).

Speciale cura deve essere rivolta al controllo dell'integrità dei blocchi con particolare riferimento alla eventuale presenza di fessurazioni.

c) Spessore minimo dei solai.

Lo spessore dei solai a portanza unidirezionale che non siano di semplice copertura non deve essere minore di 1/125 della luce di calcolo ed in nessun caso minore di 12 cm. Per i solai costituiti da travetti precompressi e blocchi interposti il predetto limite può scendere ad 1/30.

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

d) Spessore minimo della soletta.

Nei solai del tipo a1) lo spessore minimo del calcestruzzo della soletta di conglomerato non deve essere

minore di 4 cm.

Nei solai del tipo a2), può essere omessa la soletta di calcestruzzo e la zona rinforzata di laterizio, per altro sempre rasata con calcestruzzo, può essere considerata collaborante e deve soddisfare i seguenti requisiti:

- possedere spessore non minore di 115 dell'altezza, per solai con altezza fino a 25 cm, non minore di 5 cm per solai con altezza maggiore;
- avere area effettiva dei setti e delle pareti, misurata in qualunque sezione normale alla direzione dello sforzo di compressione, non minore del 50 % della superficie lorda.

e) Protezione delle armature.

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

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

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

Per quanto attiene la distribuzione delle armature trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. del 27 luglio 1985.

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

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

f) Conglomerati per i getti in opera.

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

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

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

OE.29.2.2- Solai prefabbricati.

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

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

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

OE.29.2.3 - Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi diversi dal laterizio.

a) Classificazioni.

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

elementi organici mineralizzati, ecc.).

Il materiale dei blocchi deve essere stabile dimensionalmente.

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

a1) blocchi collaboranti

a2) blocchi non collaboranti.

-Blocchi collaboranti.

Devono avere modulo elastico superiore a 8 kN/mm^2 ed inferiore a 25 kN/mm^2 .

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

-Blocchi non collaboranti.

Devono avere modulo elastico inferiore ad 8 kN/mm^2 e svolgere funzioni di solo alleggerimento.

Solai con blocchi non collaboranti richiedono necessariamente una soletta di ripartizione, dello spessore minimo di 4 cm, armata opportunamente e dimensionata per la flessione trasversale. Il profilo e le dimensioni dei blocchi devono essere tali da soddisfare le prescrizioni dimensionali imposte per i blocchi di laterizio non collaboranti.

b) Spessori minimi.

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

OE.29.2.4- Solai realizzati con l'associazione di elementi di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso prefabbricati.

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

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

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

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

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

E ammessa deroga alle prescrizioni di cui sopra qualora i calcoli condotti con riferimento al reale comportamento della struttura (messa in conto dei comportamenti non lineari, fessurazione, affidabili modelli di previsione viscosa, ecc.) anche eventualmente integrati da idonee sperimentazioni su prototipi, non superino i limiti indicati nel D.M. 14 febbraio 1992.

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

b) Solai alveolari.

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

c) Solai con getto di completamento.

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

OE.29.3 Solai in lamiera gregata con soletta collaborante.

Solai realizzati mediante una lamiera gregata zincata sostenuta da un'orditura secondaria posa ad interesse variabile.

Il montaggio della lamiera avviene a secco incastrando i lembi esterni di due lamiere contigue e fissandoli alla struttura metallica portante mediante viti antifilettanti, barrette filettanti e punti di saldatura a elettrodo perforante.

Getto di completamento in calcestruzzo dello spessore minimo di 4 cm e al di sopra della lamiera, armato con rete metallica ancorata mediante saldatura per punti alla lamiera.

Valgono le prescrizioni contenute nel D.M. 14/02/1992 "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato normale e precompresso ed a struttura metallica".

– Caratteristiche della lamiera gregata

La lamiera zincata sarà realizzata in acciaio zincato sistema Sendzimir, conforme alle Norme UNI 5735/75 Fe Z02.

OE.30 ESECUZIONE COPERTURE CONTINUE (PIANE)

OE.30.1 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 strato di ventilazione.

OE.30.2 Strati funzionali

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

Nota: Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.

- 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.
- 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.
- 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 resistenza termica globale della copertura,
 - strato filtrante,
 - strato di protezione.
- 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 perchè 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.

OE.30.3 Prescrizioni

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

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

coperture. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini, aeratori, ecc.).

Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.

- 6) Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con fogli di nontessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla direzione dei lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.
- 7) Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto. I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.
- 8) Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolino il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.
- 9) Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo prodotti per coperture continue). Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.
- 10) Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile.

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

OE.30.4 Coperture piane

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

- a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati, la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni (per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati), la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) 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.

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

OE.31 OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE

OE.31.1 Definizione

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti,
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

OE.31.2 Categorie di impermeabilizzazione

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue,
- b) impermeabilizzazioni di opere interrato,
- c) impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

OE.31.3 Prescrizioni

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali, ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- 1) per le impermeabilizzazioni continue, vedere artt. 26,
- 2) per la impermeabilizzazione di opere interrate valgono le prescrizioni seguenti:
 - a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno.
Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.
 - b) Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.
 - c) Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.
 - d) Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che

possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.

Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal Produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.

- 4) Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.

L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti simili, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

OE.31.4 Opere di impermeabilizzazione

- Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue.

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

- b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

OE.32 SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

OE.32.1 Definizione

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

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

OE.32.2 Sistemi realizzati con prodotti rigidi

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

indicazioni seguenti:

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

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

- b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o simili. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

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

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

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

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

OE.32.3 Sistemi realizzati con prodotti flessibili

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

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

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

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza

dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

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

OE.32.4 Sistemi realizzati con prodotti fluidi.

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

- a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera.
- b) su intonaci esterni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici,
 - pitturazione della superficie con pitture organiche,
- c) su intonaci interni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici,
 - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici,
 - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore,
 - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera,
- d) su prodotti di legno e di acciaio.

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

- criteri e materiali di preparazione del supporto,
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione,
 - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'allinea precedente per la realizzazione e maturazione,
 - criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo allinea.
- e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

OE.32.5 Sistema di rivestimento

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

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.
In particolare verificherà:
 - per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.,
 - per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel

relativo punto,

- per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.
- b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti, per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto, per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

OE.33 OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA

OE.33.1 Definizioni

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

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

OE.33.2 Opere di vetrazioni - Prescrizioni

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

- a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbalzi ed alle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7G97). Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.
- b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili, resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.
- c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento, i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare

le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto ed effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

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

OE33.3 Serramenti - Prescrizioni

La posa in opera di tutti gli infissi dovrà attenersi alla norma di riferimento :

UNI EN 10818 , *Finestre porte e schermi – Linee guida generali per la posa in opera*.

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

a) Le **finestre** collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico,
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo, se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti,
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

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

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.),
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quale non tessuti, fogli, ecc.,
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrosive, ecc.) dal contatto con la malta.

b) **Facciate continue.** Profili metallici saranno estrusi in lega primaria di alluminio EN A W-6060, con trattamento superficiale realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità Qualicoat per la verniciatura e Qualanod per l'ossidazione anodica, verniciatura con le proprietà previste dalla norma UNI 9983, mentre l'ossidazione anodica quelle previste dalla UNI 10681.

- La struttura portante sarà realizzata a montanti e traversi, la profondità dei profilati dovrà essere scelta in conformità al calcolo statico, la larghezza sarà di 50 mm.
- L'interruzione del ponte termico fra la parte strutturale interna e le copertine di chiusura esterne sarà realizzata mediante l'interposizione di un listello estruso di materiale sintetico termicamente isolante, di dimensione adeguata allo spessore delle lastre di tamponamento o dei telai delle parti apribili.
- Le dilatazioni termiche orizzontali verranno assorbite dal giunto montante trasverso o nel caso di struttura a tela da montanti scomponibili.
- I montanti saranno collegati da cannotti ricavati da profili-estrosi in alluminio verniciati.
- Le lastre di vetro saranno posate su supporti in materiale plastico di 10 cm di lunghezza. Il peso delle lastre di tamponamento sarà supportato da appositi punti di forza metallici (accessori del sistema) che lo trasmetteranno alla struttura. Durante la posa dovrà essere possibile vincolare,

temporaneamente, i tamponamenti alla struttura con speciali bloccaggi in acciaio inox. Tali bloccaggi rimarranno inseriti anche dopo il montaggio delle copertine.

- Per facilitare ulteriormente la posa in opera, le copertine interne orizzontali saranno provviste di bloccaggi in nylon che si agganceranno al listello isolante e sosterranno le copertine prima che siano fissate con le viti.

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

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

OE.33.4 Realizzazione dei lavori

Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue.

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

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

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

Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

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

OE.34 ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

OE.34.1 Descrizione

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

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

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

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

OE.34.2 Strati funzionali

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

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

- Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.
- Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.
- La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.
- Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.
- Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti simili saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.
- Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.
- Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.
- Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.
- Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l' utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc.
- Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere

eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti, analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

OE.35 ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

OE.35.1 Definizione

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

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

OE.35.2 Strati funzionali

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

Nota: Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni.

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

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

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

- 6) strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori,
- 7) Strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico,
- 8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico,
- 9) strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

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

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

pavimentazione,

- strato impermeabilizzante (o drenante),
- il ripartitore,
- strato di compensazione e/o pendenza,
- il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

OE.35.3 Pavimentazione su strato portante - Prescrizioni

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

1. Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo sulle strutture di legno, ecc.
2. Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre vetro o roccia.
3. Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
4. Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzo armati o non, malte, cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.
5. Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.
6. Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.
7. Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.
8. Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.
9. Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.
10. Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

11. Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.
12. Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.
13. Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.
14. Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.
- 15.9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

OE.35.4 Pavimentazioni su terreno - Prescrizioni

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

16. Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
17. Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.
18. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 ed alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Nota: Questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.

19. Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.
20. Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore, è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o

comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

21. Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello stato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.). L'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

OE.35.5 Realizzazione di coperture piane

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

- Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati, la realizzazione dei giunti/ sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati, la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione), 2) adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione), 3) tenute all'acqua, all'umidità, ecc.
- A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.
- Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

OE.35.6 Il sistema di partizioni orizzontali

Gli elementi che contraddistinguono le partizioni orizzontali si vengono a formare dalla combinazione di un elemento orizzontale portante **[SP]** (cfr. con Strutture in cemento armato) inframezzato a una pavimentazione **P** (intradosso) e un controsoffitto **C** (estradosso). Tale combinazione **C+[SP]+P** dà origine a diversi pacchetto orizzontali, ognuno dei quali in grado di rispondere adeguatamente alle diverse esigenze di collocazione e condizioni d'uso, di requisiti termici e acustici, di protezione agli urti, al fuoco e agli agenti atmosferici, nonché ai fumi e alle polveri sottili. Fra questi vi sono:

- Elementi orizzontali per parcheggi e ambienti di servizio (**P1.1, P1.2, P2.1, P2.2**);
- Elementi orizzontali di separazione fra ambienti riscaldati e non (**C2/C3+[SP]+P2.3; C6.2+[SP]+P3.2**);
- Elementi orizzontali di separazione fra corridoi interni (**C1+[SP]+P3.1; C2+[SP]+P15; C2+[SP]+P5.1**); e corridoi esterno/interno (**C6.2+[SP]+P3.2**);
- Elementi orizzontali di separazione fra le aule **C4/C5+[SP]+P6**;
- Coperture (**C7+[SP]+P4.2; P7.1; C6.1/C6.2+[SP]+P7.2-; P8; C7+[SP]+P9.4; C6.2+[SP]+P10.2; P11; P13**).

ABACO SOFFITTI	
C1	tinteggiatura
C2	cartongesso
C3	pannello di legno multistrato fonoassorbente
C4	pannello curvo di legno multistrato (corridoi)
C5	pannello termoisolante (sottoaule)
C6	pannello di alluminio per esterni (carter sottobalcone)
C7	cartongesso +pannello termoisolante
C8	trattamento antiruggine e pittura a smalto per acciaio
ABACO PAVIMENTI	
P1	cls con strato di usura in pastina
P2	cls grezzo
P3	lastre di pietra per interni
P4	lastre di pietra per esterni
P5	pavimento vinilico
P6	listelli iroko 30x6 cm
P7	copertura piana icon guaina liquida su TNT
P8	massello in cls autobloccante per esterni
P9	gres fine porcellanato
P10	listoni di teak
P11	grigliato keller
P12	rivestimento bicomponente epossidico esente da solventi per piscine
P13	pacchetto di copertura
P14	tappeto erboso
P15	quadrotti galleggianti con finitura lapidea

OE.35.6.1 Pavimenti posti in opera

Il presente capitolato comprende 15 diversi tipi di finiture per solaio. A partire dallo strato di finitura, e in funzione degli specifici requisiti prestazionali (collocazione funzionale, requisiti di isolamento termico e/o acustico, requisiti per la posa in opera), sono stati definiti i relativi strati sottostanti, fino alla struttura portante del solaio.

I 15 tipi sono stati indicati con la sigla **P(numero).(variante)** e si riferiscono

a:

- solaio con strato di usura in pastina di cemento (**P1.x**);
- solaio con finitura in calcestruzzo grezzo (**P2.x**);
- solaio con finitura in pietra per interni (**P3.x**);
- solaio con finitura in pietra per esterni (**P4.x**);
- solaio con finitura in materiale vinilico (**P5.x**);
- solaio con finitura in legno per interni (**P6.x**);
- solaio di copertura piana con guaina liquida su TNT (**P7.x**).

- solaio con finitura in massello autobloccante per esterni (**P8.x**);
- solaio con finitura in grés porcellanato (**P9.x**);
- solaio con finitura in legno per esterni (**P10.x**);
- grigliato (**P11.x**)
- rivestimento bicomponente epossidico per piscine (**P12.x**);
- pacchetto di copertura (**P13.x**);
- tappeto erboso (**P14.x**);
- quadrotti galleggianti con finitura lapidea (**P15.x**).

Si rimanda alla tabella allegata al presente documento (v. Tabella Tipi solai) per la definizione delle caratteristiche dei singoli strati nei diversi tipi.

OE.35.6.2 Pavimentazioni per solai interni

P1. Solaio con strato di usura in pastina di cemento

<i>uso prevalente</i>	solaio alla quota 0.00	
<i>sotto-tipi/uso</i>	P1.1	finitura in pastina: solaio magazzino biblioteca, atri e spazio studenti (0.00)
	P1.2	finitura in pastina colorata: garage e rampe (-0.80, 0.00)
<i>strati</i>	P1.1:	finitura industriale a pastina di cemento, massetto resistente, isolante in polistirene espanso estruso monostrato (s=10 cm), elemento portante (solaio laterocementizio, solaio lastre in cls alleggerito con blocchi di polistirolo o soletta in c.a.).
	P1.2:	finitura industriale a pastina di cemento colorata, massetto resistente, elemento portante (solaio laterocementizio, solaio lastre in cls alleggerito con blocchi di polistirolo o soletta in c.a.).
<i>finitura</i>	Pavimento industriale a pastina (colore rosso o tabacco) con manto di usura posato fresco su fresco su predisposto massetto 6 cm, formato da 14 kg/m ² di quarzo e 6 kg/m ² di cemento, compattato e lisciato con formazione di giunti fresati a riquadri da 4 x 4 m, con rete elettrosaldata,. Da sgrossare con macchina levigatrice.	
<i>specifiche tecniche</i>	P1.1	trasmissione termica $U < 0,324 \text{ W/m}^2\text{K}$;
		potere fonoisolante $R'w \geq 50 \text{ dB}$
		livello di rumore di calpestio $L_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$
		Verifica assenza condensa interstiziale UNI EN 13788 Ti 20° UR 65%

P2. Solaio con finitura in calcestruzzo grezzo

<i>uso prevalente</i>	solaio dei locali tecnici interni (sotto le aule) e degli esterni (galleria tecnica e garage)	
<i>sotto-tipi/uso</i>	P2.1	solaio locali UTA e galleria tecnica (-0.80)
	P2.2	solaio sotto aule (-1.00)
	P2.3	solaio sotto aule grandi (7.31)
<i>strati</i>	P2.1:	strato di malta cementizia battuto, massetto di sottofondo di conglomerato cementizio, strato portante (solaio laterocementizio, solaio lastre in cls alleggerito con blocchi di polistirolo o soletta in c.a.)
	P2.2:	strato di rasatura autolivellante, massetto di sottofondo di conglomerato cementizio, barriera al vapore, isolante per solaio in polistirene espanso estruso monostrato (s=2 cm), strato portante (solaio laterocementizio, solaio lastre in cls alleggerito con blocchi di polistirolo o soletta in c.a.).

	P2.3: strato di rasatura autolivellante, massetto autolivellante, isolante per solaio in polistirene espanso estruso monostrato (s=12 cm), barriera al vapore, strato portante (lamiera grecata e cls). NB: per i calcoli termici e acustici, da considerarsi congiunto con controsoffitto C2/C3 nell'estradosso.	
<i>finitura</i>	Pavimento a getto costituito da uno strato di malta cementizia a 500 kg di cemento tipo 32.5 per 1,00 m ³ di sabbia, dello spessore di 4 cm, battuto, suddiviso in riquadri, lisciato superiormente con malta di cemento tipo 32.5 dello spessore di 5 mm e rifinito a bocciarda, gettato su un massetto di sottofondo di conglomerato cementizio dosato a 300 kg di cemento tipo 32.5, da lisciare.	
<i>specifiche tecniche</i>	P2.1	trasmissione termica $U < 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ verifica condensa UNI EN 13788 Ti 20° UR 65%
	P2.2	trasmissione termica $U < 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ verifica condensa UNI EN 13788 Ti 20° UR 65%
	P2.3+C3	trasmissione termica $U < 0,324 \text{ W/m}^2\text{K}$ potere fonoisolante $R'_{w} \geq 50 \text{ dB}$ livello di rumore di calpestio $L_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$

P3. Solaio in pietra per interni

<i>uso prevalente</i>	solaio del corridoio "la strada", degli altri e delle logge studio (3.23)	
<i>sotto-tipi/uso</i>	P3.1	finitura in pietra per interni: corridoi-studio, atri (3.23)
	P3.2	finitura in pietra per interni: logge chiuse lato sud (3.23)
<i>strati</i>	P3.1: lastre di travertino, malta bastarda, massetto autolivellante fonoisolante, tappetino acustico resiliente, sottofondo alleggerito a base cementizia con proprietà di isolamento acustico e termico, isolante in polistirene espanso estruso monostrato (s=2 cm), strato portante (solaio laterocementizio, solaio lastre in cls alleggerito con blocchi di polistirolo o soletta in c.a.). NB: per i calcoli termici e acustici, da considerarsi in abbinata con controsoffitto C1 nell'estradosso.	
	P3.2: lastre di travertino, malta bastarda, massetto autolivellante fonoisolante, sottofondo alleggerito a base cementizia con proprietà di isolamento acustico e termico, isolante in polistirene espanso estruso monostrato (s=2 cm), strato portante (solaio laterocementizio, solaio lastre in cls alleggerito con blocchi di polistirolo o soletta in c.a.). NB: per i calcoli termici e acustici, da considerarsi in abbinata con controsoffitto C6.2 nell'estradosso.	
<i>finitura</i>	Pavimento in lastre di travertino, delle dimensioni non superiori a 105 x 85 cm, spessore 2 - 2,5 cm, poste in opera su letto di malta bastarda, previo spolvero di cemento tipo 32.5 con giunti connessi a cemento bianco o colorato compresi tagli e sfridi. Arrotato e levigato a pomice per pavimenti con mezzo meccanico; lucidato a piombo con mezzo meccanico.	
<i>specifiche tecniche</i>	P3.1+C1	trasmissione termica $U < 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
		potere fonoisolante $R'_{w} \geq 50 \text{ dB}$
		livello di rumore di calpestio $L_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$
		carico di rottura minimo 500 kg/cm ²

UNIVERSITA' DEGLI STUDI ROMA TRE
EX VASCA NAVALE – RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO PER LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA
PROGETTO DEFINITIVO – AGGIORNAMENTO LUGLIO 2014 – 2° LOTTO
Capitolato prestazionale

	P3.2+C6.2	trasmissione termica $U < 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$,
		potere fonoisolante $R'w \geq 50 \text{ dB}$
		livello di rumore di calpestio $L_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$
		carico di rottura minimo 500 kg/cm^2

P5. Solaio con finitura in materiale vinilico

<i>uso prevalente</i>	Biblioteca, corridoi e spazi di connessione	
<i>sotto-tipi/uso</i>	P5.1 finitura in vinilico per interni: biblioteca (3.23 e 7.31), corridoi e spazi di connessione (7.32, 11.39)	
	P5.2 finitura in vinilico per interni: sala lettura nel corpo C (0.00)	
<i>strati</i>	P5.1: materiale vinilico, adesivo, malta, massetto autolivellante fonoisolante, tappetino acustico resiliente, sottofondo alleggerito a base cementizia con proprietà di isolamento acustico e termico, isolante in polistirene espanso estruso monostrato ($s=2 \text{ cm}$), strato portante (solaio laterocementizio, solaio lastre in cls alleggerito con blocchi di polistirolo, soletta in c.a. o lamiera grecata e cls). NB: per i calcoli termici e acustici, da considerarsi in abbinata con controsoffitto C2 nell'estradosso.	
	P5.2: gomma, adesivo, malta, massetto autolivellante fonoisolante, sottofondo alleggerito a base cementizia con proprietà di fono-termoisolamento, barriera al vapore, isolante in polistirene espanso estruso monostrato ($s=10 \text{ cm}$), strato portante (lamiera grecata e cls).	
<i>finitura</i>	Pavimento in gomma esente da alogeni costituita da gomma sintetica al 100% e non rigenerata, calandrata, vulcanizzata, stabilizzata composta da una base monocromatica nella quale sono inseriti granuli di identica composizione di tipo F che formano un manto omogeneo dello spessore di mm. 3 (2,9 Kg/mq.) con speciale trattamento superficiale all'origine tale da risultare gofrata, opaca e antiriflesso, nel formato teli da cm 183 di altezza oppure in piastre da cm 61 x 61, incollato al sottofondo con appositi adesivi, previa rasatura dello stesso con idonee malte. Le giunzioni potranno essere saldate termicamente con cordolo specifico di stesso colore del fondo o in contrasto. Il materiale dovrà essere prodotto da Azienda con sistema di qualità certificato secondo UNI EN ISO 9001. Il pavimento dovrà essere conforme in ogni parte alle normative DIN 16850.	
<i>specifiche tecniche</i>	P5.1+C2	trasmissione termica $U < 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
		potere fonoisolante $R'w \geq 50 \text{ dB}$
		livello di rumore di calpestio $L_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$
	P5.2	trasmissione termica $U < 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$
		potere fonoisolante $R'w \geq 50 \text{ dB}$
		livello di rumore di calpestio $L_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$
		verifica condensa UNI EN 13788 Ti 20° UR 65%

P6. Solaio con finitura in legno

<i>uso prevalente</i>	solaio delle aule (0.00-3.23) e aule grandi (7.31-11.39)
<i>sotto-tipi/uso</i>	P6+C5 (0.00 e solai inclinati 0.00-3.23 e 7.31-11.39) P6+C3 (7.23 solaio piano)

UNIVERSITA' DEGLI STUDI ROMA TRE
EX VASCA NAVALE – RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO PER LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA
PROGETTO DEFINITIVO – AGGIORNAMENTO LUGLIO 2014 – 2° LOTTO
Capitolato prestazionale

<i>strati</i>	P6: listelli di legno iroko, sottostruttura, massetto autolivellante fonoisolante, tappetino acustico resiliente, sottofondo alleggerito a base cementizia con proprietà di fono-termoisolamento, isolante per solaio in polistirene espanso estruso monostrato (s=2 cm), strato portante (solaio laterocementizio, solaio lastre in cls alleggerito con blocchi di polistirolo o soletta in c.a.). NB: per i calcoli termici e acustici, da considerarsi insieme ai controsoffitti C5 e C3 come da indicazioni sottostanti e dalle tavole dei controsoffitti.	
<i>finitura</i>	Pavimento realizzato con listelli iroko 30x6 cm (10-12mm) su sottostruttura di sostegno (magatelli in legname di abete, per pavimentazione in legno, forniti e posti in opera affogati in massetto cementizio).	
<i>specifiche tecniche</i>	P6+C5	trasmissione termica $U < 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$
		potere fonoisolante $R'w \geq 50 \text{ dB}$
		livello di rumore di calpestio $L_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$
	P6+C3	trasmissione termica $U < 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
		potere fonoisolante $R'w \geq 50 \text{ dB}$
		livello di rumore di calpestio $L_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$

P9. Solaio con finitura in gres

<i>uso prevalente</i>	servizi igienici e locali polivalenti
<i>sotto-tipi/uso pacchetti solaio</i>	P9.1 pavimento in gres: corpo C (0.00), servizi igienici (0.00)
	P9.2+C3 pavimento in gres: servizi igienici in corrispondenza aule (7.31)
	P9.3+C2 pavimento in gres: servizi igienici in corrispondenza della biblioteca (7.31 e 11.39)
	P9.4+C7 pavimento in gres: copertura piana (ca. 15.00)
<i>strati</i>	P9.1: piastrella in gres porcellanato, malta adesiva, massetto resistente, , isolante per solaio in polistirene espanso estruso monostrato (s=10 cm), strato portante (solaio laterocementizio, solaio lastre in cls alleggerito con blocchi di polistirolo o soletta in c.a.).
	P9.2: piastrella in gres porcellanato, malta adesiva, massetto autolivellante fonoisolante, tappetino acustico resiliente, strato portante (solaio laterocementizio , solaio lastre in cls alleggerito con blocchi di polistirolo, o soletta in c.a.). NB: per i calcoli termici e acustici, da considerarsi in abbinata con controsoffitto C3 nell'estradosso.
	P9.3: piastrella in gres porcellanato, malta adesiva, massetto, isolante per solaio in polistirene espanso estruso monostrato (s=2 cm), strato portante (lamiera grecata). NB: per i calcoli termici e acustici, da considerarsi in abbinata con controsoffitto C2 nell'estradosso.
	P9.4: piastrella in gres porcellanato, malta adesiva, massetto, impermeabilizzante, massetto pendenze, strato portante. NB: per i calcoli termici e acustici, da considerarsi in abbinata con controsoffitto C7 nell'estradosso – L'ISOLANTE è NEL CONTROSOFFITTO.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI ROMA TRE
EX VASCA NAVALE – RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO PER LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA
PROGETTO DEFINITIVO – AGGIORNAMENTO LUGLIO 2014 – 2° LOTTO
Capitolato prestazionale

<i>finitura</i>	<p>Piastrella di grès fine porcellanato non smaltato secondo la normativa DIN EN176 BI con dimensione reale 197 x 197 mm, e dimensione nominale di 200 x 200 mm, con spessore 15 mm, composto da un impasto di argille pregiate atomizzate stampate ad altissima pressione cotto a temperatura di 1300 C° incombustibili quindi ignifughe con colori stabili alla luce ed ai raggi ultravioletti con i bordi superficiali smussati con finitura superficiale PEI V sicurezza R12V4/C con trattamento antimacchia e con i seguenti dati tecnici:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resistenza alla Flessione = 41 N/mm² secondo DIN 18166 o EN 100 - Assorbimento d'acqua = < 0,1% secondo DIN 18166 o EN 99 - Resistenza agli sbalzi termici = secondo DIN 18166 o EN 104 - Resistenza al gelo = secondo DIN 18166 o EN 202 - Resistenza al calore e alla luce = secondo DIN 18166 e DIN 51094 - Resistenza chimica = secondo DIN 18166 o EN 122 	
<i>specifiche tecniche</i>	P9.1	trasmissione termica U <0,32 W/ m ² K
		potere fonoisolante R' _w ≥50 dB
		livello di rumore di calpestio L _{n,w} ≤58 dB
		verifica condensa UNI EN 13788 T _i 20° UR 65%
	P9.2+C2	trasmissione termica U <0,8 W/ m ² K
		potere fonoisolante R' _w ≥50 dB
		livello di rumore di calpestio L _{n,w} ≤58 dB
	P9.3+C2	trasmissione termica U <0,8 W/ m ² K
		potere fonoisolante R' _w ≥50 dB
		livello di rumore di calpestio L _{n,w} ≤58 dB
	P9.4+C7 (copertura)	trasmissione termica U <0,288 W/ m ² K
		potere fonoisolante R' _w ≥50 dB
		livello di rumore di calpestio L _{n,w} ≤58 dB
		verifica trasmissione termica periodica YIE<0,20 W/m ² K

P15. Pavimento galleggiante con finitura lapidea

<i>uso prevalente</i>	uffici (7.31 e 11.39)	
<i>sotto-tipi/uso</i>	P15. Pavimento galleggiante con finitura lapidea	
<i>strati</i>	<p>P15: quadrotti con inserti lapidei (pavimento galleggiante), sottostruttura, massetto autolivellante fonoisolante, tappetino acustico resiliente, sottofondo alleggerito a base cementizia con proprietà di isolamento acustico e termico, isolante in polistirene espanso estruso monostrato (s=2 cm), strato portante (soletta in c.a. o lamiera grecata e cls).</p>	
<i>finitura</i>	<p>pavimento sopraelevato costituito da moduli 60x60 cm e struttura di sopraelevazione costituita da colonnine in acciaio zincato e boccia alla base, sistema di regolazione e bloccaggio con stelo filettato (diametro min. 16 mm), dado con sei tacche di fissaggio e traverse di collegamento in acciaio zincato con profilo nervato a sezione aperta min. 28 x 18 x 1 mm., comunque opportunamente dimensionato e irrigidito per sopportare il peso della pavimentazione.</p>	
<i>specifiche tecniche</i>	P15	caratteristiche dei materiali come precedentemente descritto

UNIVERSITA' DEGLI STUDI ROMA TRE
EX VASCA NAVALE – RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO PER LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA
PROGETTO DEFINITIVO – AGGIORNAMENTO LUGLIO 2014 – 2° LOTTO
Capitolato prestazionale

		trasmissione $U < 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
		potere fonoisolante $R'_{w} \geq 50 \text{ dB}$
		livello di rumore di calpestio $L_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$

OE.35.6.3 Pavimentazioni per esterni

P4. Solaio con finitura in pietra per esterni

<i>uso prevalente</i>	spazi pedonali esterni	
<i>sotto-tipi/uso</i>	P4.1 finitura in pietra per esterni: lato S (0.00), lati S e N (3.23)	
	P4.1+C7 finitura in pietra per esterni: copertura aula studio corpo C (3.23)	
<i>strati</i>	P4.1: lastre di pietra arenaria, malta bastarda, massetto allettamento, impermeabilizzazione, massetto delle pendenze, strato portante.	
	P4.1+C7: lastre di pietra arenaria, malta bastarda, massetto, impermeabilizzazione, massetto delle pendenze, strato portante. NB: per i calcoli termici e acustici, da considerarsi in abbinata con il controsoffitto C7 nell'estradosso (v. specifiche tecniche).	
<i>pavimentazione</i>	Pavimento per esterni in lastre di pietra arenaria, a spacco non liscia, delle dimensioni non superiori a 165 x 65 cm o come da indicazione della D.L., spessore 6 cm, poste in opera su letto di malta bastarda.	
<i>specifiche tecniche</i>	P4.1	carico di rottura $> 500 \text{ kg/cm}^2$
	P4.1+C7 (copertura)	trasmissione termica $U < 0,288 \text{ W/m}^2\text{K}$,
		potere fonoisolante $R'_{w} \geq 50 \text{ dB}$
		livello di rumore di calpestio $L_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$
		carico di rottura $> 500 \text{ kg/cm}^2$
		verifica assenza condensa interstiziale UNI EN 13788 Ti 20° UR 65%
		verifica trasmissione termica periodica $Y_{IE} < 0,20 \text{ W/m}^2\text{Kv}$

P8. Solaio con finitura in masselli autobloccanti

<i>uso prevalente</i>	spazi esterni pedonali	
<i>sotto-tipi/uso</i>	finitura in masselli autobloccanti in corrispondenza della copertura del garage (3.23)	
<i>strati</i>	masselli di calcestruzzo vibrocompresso, strato sabbia, strato impermeabilizzante, massetto delle pendenze, strato portante.	
<i>pavimentazione</i>	Pavimentazione in masselli di calcestruzzo vibrocompresso autobloccante a doppio strato, su un riporto di circa 3- 5 cm di sabbia.	
<i>specifiche tecniche</i>	P8	a norma UNI 13338 parti I,II,III, resistenti al gelo secondo UNI 7087, classe A di resistenza all'abrasione ($\leq 22 \text{ mm}$)

P10. Pavimento con finitura in listoni di teak

<i>uso prevalente</i>	spazi esterni delle logge	
<i>sotto-tipi/uso</i>	P10.1+C6.1 pavimento in listoni di teak: logge esterne (3.23)	
	P10.2+C2 pavimento in listoni di teak: collegamento biblioteca/ed. centrale (7.31, filo 6) e (11.39, filo T1).	

UNIVERSITA' DEGLI STUDI ROMA TRE
EX VASCA NAVALE – RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO PER LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA
PROGETTO DEFINITIVO – AGGIORNAMENTO LUGLIO 2014 – 2° LOTTO
Capitolato prestazionale

<i>strati</i>	<p>P10.1: listoni di legno teak, sottostruttura per pavimenti flottanti, strato di rasatura autolivellante, massetto, membrana bituminosa armata, massetto delle pendenze, strato portante. NB: per i calcoli termici e acustici, da considerarsi in abbinata con il controsoffitto C6.1 nell'estradosso.</p> <p>P10.2: listoni di legno teak, sottostruttura per pavimenti flottanti, strato di rasatura autolivellante, massetto, membrana bituminosa armata, massetto delle pendenze, isolante per solaio in polistirene espanso estruso monostrato (s=12 cm), barriera al vapore, strato portante, cartongesso o intonaco per interni. NB: per i calcoli termici e acustici, da considerarsi in abbinata con il controsoffitto C2 nell'estradosso.</p>	
<i>finitura</i>	<p>Pavimento in listoni di legno teak, prima scelta, conforme alle norme UNI 43103, di 22 mm di spessore di 6 ÷ 9 cm di larghezza, 50 ÷ 100 cm di lunghezza, posti in opera su armatura di legno esistente, compresi tagli, sfridi, lamatura e laccatura. Magatelli in legname di abete, per pavimentazione in legno, forniti e posti in opera affogati in massetto cementizio.</p>	
<i>specifiche tecniche</i>	P10.1+C6.1	caratteristiche dei materiali come precedentemente descritto (cfr.OE.9.6.2)
	P10.2+C2 (copertura)	trasmissione $U < 0,288 \text{ W/m}^2\text{K}$
		potere fonoisolante $R'w \geq 50 \text{ dB}$
		livello di rumore di calpestio $L_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$
		verifica assenza condensa interstiziale UNI EN 13788 Ti 20° UR 65%
		verifica trasmissione termica periodica $Y_{IE} < 0,20 \text{ W/m}^2\text{Kv}$
		caratteristiche dei materiali come precedentemente descritto (cfr.OE.9.6.2)

P11. Grigliato orizzontale calpestabile

<i>uso prevalente</i>	spazi esterni e di copertura della galleria tecnica
<i>sotto-tipi/uso</i>	grigliato orizzontale calpestabile: uscite di sicurezza lato nord (0.00) e aerazione locali tecnici (3.23), camminamento in copertura
<i>strati</i>	griglia su telaio fisso
<i>finitura</i>	Griglia pedonabile e carrabile in elementi di acciaio elettrofuso piatto portante, su telaio fisso, con distanziali in tondo o quadro ritorto zincato a bagno caldo secondo le norme UNI, di qualsiasi forma o dimensione ordinato dalla D.L., poste in opera compresi telaio, grappe, staffe e simili per dare l'opera compiuta.

P12. Rivestimento vasca esterna

<i>uso prevalente</i>	rivestimento della vasca esterna
<i>sotto-tipi/uso</i>	Rivestimento bicomponente epossidico esente da solventi per vasca esterna, malta idraulica, struttura portante (0.00).
<i>strati</i>	Rivestimento bicomponente epossidico esente da solventi, preparazione fondo epossidico con prime epossidico all'acqua, struttura vasca esistente.
<i>finitura</i>	Rivestimento bicomponente epossidico esente da solventi (tipo Repoflex FA) per vasca esterna. (Cfr. OE.12.5.5)

OE.35.6.4 Coperture

P7. Copertura piana

<i>uso prevalente</i>	copertura dei corpi aggettanti, delle pensiline e dei corpi scala	
<i>sotto-tipi/uso</i>	P7.1 solaio di copertura piana delle scale nord e sud, dell'aggetto fronte sud P7.2+C6.1 solaio della copertura piana della pensilina di ingresso nord (3.23), solaio della copertura piana della pensilina di ingresso nord (3.23) delle logge	
<i>strati</i>	P7.1: guaina liquida su TNT, massetto, isolante per solaio in polistirene espanso estruso monostrato (s=12 cm), barriera al vapore, strato portante. NB: per i calcoli termici e acustici, da considerarsi in abbinata con il controsoffitto C1 nell'estradosso del medesimo solaio (v. specifiche tecniche). P7.2: guaina liquida su tessuto non tessuto (TNT), massetto delle pendenze, strato portante, intonaco per esterni. NB: per i calcoli termici e acustici, da considerarsi in abbinata con il controsoffitto C6.2 nell'estradosso della copertura delle logge di q. 3.23 (v. specifiche tecniche).	
<i>rivestimento</i>	Strato impermeabilizzante composto da una guaina liquida monocomponente iperelastica di colore a scelta della D.L. (caratterizzata da Massa volumica UNI 8310: $1,46 \pm 0,05 \text{ g/cm}^3$, Viscosità dinamica apparente, ISO 3219 : $5000 \pm 2000 \text{ mPa.s}$, Temperatura minima di filmazione : 5°C , Impermeabilità all'acqua UNI 8202.21: $>400\text{KPa}$, Permeabilità al vapor d'acqua DIN 52615: $< 2000 \mu$, Carico max in trazione: $14,8 \pm 1,0\text{MPa}$, Allungamento a rottura ISO 527: $> 800 \%$, Flessibilità a freddo: $< -20^\circ\text{C}$) e da Tessuto non tessuto di rinforzo (massa 100 g/m^2 in fibra poliolefinica termosaldata resistente all'alcalinità adattabile a superfici scabre e parzialmente irregolari)	
<i>specifiche tecniche</i>	P7.1+C1 (corpi scala)	Verso l'intercapedine ventilata trasmittanza termica $U < 0,288 \text{ W/m}^2\text{K}$
		trasmittanza $U < 0,288 \text{ W/m}^2\text{K}$
		potere fonoisolante $R'w \geq 50 \text{ dB}$
		livello di rumore di calpestio $L_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$
		verifica assenza condensa interstiziale UNI EN 13788 Ti 20° UR 65%
		verifica trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,20 \text{ W/m}^2\text{Kv}$
	P7.2+C6.1	-
	P7.2+C6.2 (copertura logge)	Verso l'intercapedine ventilata trasmittanza termica $U < 0,288 \text{ W/m}^2\text{K}$
		trasmittanza $U < 0,288 \text{ W/m}^2\text{K}$
		potere fonoisolante $R'w \geq 50 \text{ dB}$
		livello di rumore di calpestio $L_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$
		verifica assenza condensa interstiziale UNI EN 13788 Ti 20° UR 65%
		verifica trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,20 \text{ W/m}^2\text{Kv}$

P13. Solaio di copertura voltato

<i>uso prevalente</i>	copertura del corpo centrale dell'edificio
<i>sotto-tipi/uso</i>	P13 rivestimento copertura voltata

UNIVERSITA' DEGLI STUDI ROMA TRE
EX VASCA NAVALE – RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO PER LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA
PROGETTO DEFINITIVO – AGGIORNAMENTO LUGLIO 2014 – 2° LOTTO
Capitolato prestazionale

<i>strati</i>	P13: lamiera pressopiegata, isolante termico, solaio in lamiera grecata, intercapedine ventilata, isolante in lana di roccia alta densità (s=14cm), barriera al vapore, lastre di cartongesso	
<i>rivestimento</i>	copertura metallica curva o piana, con caratteristiche dimensionali, morfologiche, di materiale e prestazionali pari a quella della parte A in corso di realizzazione, composta da lastre di lamiera pressopiegata di alluminio, sp. 10/10 - 20/10, preverniciata.	
<i>specifiche tecniche</i>	P13	Verso l'intercapedine ventilata trasmittanza termica $U < 0,288 \text{ W/m}^2\text{K}$
		trasmittanza $U < 0,288 \text{ W/m}^2\text{K}$
		potere fonoisolante $R'w \geq 50 \text{ dB}$
		livello di rumore di calpestio $L_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$
		verifica assenza condensa interstiziale UNI EN 13788 Ti 20° UR 65%
		verifica trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,20 \text{ W/m}^2\text{Kv}$
<i>nota</i>	La composizione degli strati permette di ottenere una copertura ventilata ricavata nello spessore delle centine della struttura in acciaio.	

P14. Solaio del tetto-giardino

<i>uso prevalente</i>	copertura parziale del garage e zona a parcheggio a raso	
<i>sotto-tipi/uso</i>	P14.1: solaio a tetto giardino di copertura del garage a quota 3.23	
	P14.2: parcheggio a raso	
<i>strati</i>	P14.1: tappeto erboso, terra da riporto (s=30cm), argilla espansa (s=50cm), ghiaia, membrana antirafice, strato impermeabilizzante, strato portante.	
	P14.2: grigliato erboso composto da terreno e masselli autobloccanti (s=6-8 cm), sottofondo di sabbia.	
<i>rivestimento</i>	P14.1: tappeto erboso P14.2: grigliato erboso	
<i>specifiche tecniche</i>	P14.1	Verso l'intercapedine ventilata trasmittanza termica $U < 0,288 \text{ W/m}^2\text{K}$
		trasmittanza $U < 0,288 \text{ W/m}^2\text{K}$
		potere fonoisolante $R'w \geq 50 \text{ dB}$
		livello di rumore di calpestio $L_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$
		verifica assenza condensa interstiziale UNI EN 13788 Ti 20° UR 65%
		verifica trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,20 \text{ W/m}^2\text{Kv}$
<i>nota</i>	La composizione degli strati permette di ottenere una copertura ventilata ricavata nello spessore delle centine della struttura in acciaio.	

E. IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALE – QUALITÀ DEI MATERIALI E MODALITÀ DI ESECUZIONE

DEFINIZIONI

Nel presente capitolo sono state raccolte le definizioni più in uso nel campo normativo nazionale.

Sistema elettrico

E' quel complesso di macchine - apparecchiature, sbarre e linee che costituisce un circuito avente una determinata tensione nominale.

In base ai valori di tensione nominale si distinguono le seguenti categorie di sistemi:

- categoria I con V_n da 50 a 1.000 V c.a.
 da 75 a 1.500V. c.a.
- categoria II con V_n da 1.000 a 30.000 V c.a.
 da 1.500 a 30.000 V c.c.
- categoria III con V_n superiore al 30.000 V

Impianto utilizzatore

E' quello comprendente gli apparecchi utilizzatori fissi ed i relativi circuiti di alimentazione nonché i circuiti fissi destinati ad alimentare prese o spine, a partire dagli organi di misura, limitazione e consegna dell'energia.

Tensione nominale di un sistema

E' il valore della tensione con il quale il sistema è denominato ed al quale sono riferite le sue caratteristiche secondo le norme CEI.

Tensione di contatto

E' la tensione cui può essere soggetto il corpo umano in seguito a contatto con le parti metalliche degli impianti e degli apparecchi utilizzatori normalmente in tensione le quali accidentalmente, per difetto di isolamento o per altre cause, vengano a trovarsi sotto tensione.

Tensione di passo

E' la tensione che durante il funzionamento di un impianto di terra, può risultare applicata fra i piedi di una persona, a distanza di un passo.

Conduttore attivo

E' Il conduttore di un circuito elettrico previsto per essere normalmente percorso da corrente. Il neutro è considerato conduttore attivo.

Masse

Parti metalliche di materiale elettrico normalmente isolate dalle parti sotto tensione ma suscettibili di andare in tensione per guasto all'isolamento od altre cause.

Conduttore di terra

E' il conduttore che serve al collegamento dei dispersori fra di loro ed alle eventuali masse metalliche, di notevole estensione e che costituisce il collettore Generale di terra cui fanno capo i conduttori di protezione.

Per i conduttori parzialmente interrati la denominazione conduttore di terra vale per la parte non interrata, per quella interrata vale limitatamente agli eventuali tratti destinati a restare elettricamente isolati dal terreno, inquanto i tratti ad intimo contatto con il terreno devono essere considerati come dispersori purché abbiano le dimensioni minime prescritte.

Conduttore di protezione

E' il conduttore che serve al collegamento fra le parti da mettere a terra per protezione ed il conduttore di terra.

I conduttori di protezione, che servono a mettere a terra gli apparecchi e le parti di impianti a tensioni maggiori di 1.000 V vanno assimilate a tutti gli effetti ai conduttori di terra.

Ambienti di installazione

L'ambiente di installazione può essere normale" o speciale". E' normale l'ambiente ove non esistono condizioni speciali che impongono limitazioni e cautele nell'installazione e nella scelta di macchinari, apparecchiature e conduttore.

Nell'ambito dello stesso impianto possono coesistere più tipi di ambiente.

Devono essere considerati speciali i seguenti tipi di ambiente:

- ambienti umidi, dove esistono, costantemente periodicamente, manifestazioni saline, muffe o macchine di umido (tali ad esempio: le cucine, le stanze da bagno, le cantine, i sottopiani poco ventilati ecc..)
- ambienti bagnati, dove viene sparsa usualmente acqua e dove esistono con continuità vapore acqueo ed umidità con formazione di gocce su pareti, soffitto o pavimento (cucine, bagni e docce di collettività, locali per lavaggio autoveicoli, cunicoli con tubazioni in ferro o cavi, locali con pavimento metallico o con rilevanti strutture metalliche con fondazioni sotto pavimento, installazioni sotto tettoia, ecc..)
- ambienti freddi, dove si possono raggiungere e mantenere temperature di -20°C all'esterno e 0°C all'interno (esterni ed interni in zone del Centro Nord in Italia; celle frigorifere, ecc.)
- ambienti a temperatura elevata, dove si possono raggiungere a mantenere per parecchie ore in un giorno temperature superiori ai 40°C (locali caldaia per riscaldamento centralizzato, ecc.)
- ambienti polverosi, se usualmente polverosi e la polvere non costituisce pericolo di incendio od esplosione (cementerie, fonderie, ecc..)
- ambienti con emanazioni corrosive, dovute ai gas o vapori corrosivi (locali per accumulatori al piombo, luoghi di degenza ad uso di collettività, installazioni in prossimità di mare (con possibilità anche di depositi salini), ecc..;
- ambienti con pericolo di esplosione o di incendi sono quei luoghi in cui si applicano la norma CEI 31-30 e relativa guida CEI 31-35;
- locali adibiti ad uso medico: sono in generale locali che vengono utilizzati per esami o per cura di persone o di animali, compresi i locali per trattamenti idro e fisico-terapeutici e per massaggi.

Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano)

Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre quanto stabilito da norme di legge non derogabili, le parti, ove non diversamente specificato, faranno riferimento alle norme CEI, in vigore alla data di presentazione del progetto-offerta.

Prescrizioni riguardanti i circuiti:

a) Conduttori (sezioni minime e tensioni di isolamento)

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensioni non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse per i conduttori di rame sono:

- 0,75 mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;
- 4 mm² per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW;

Per tutti gli impianti considerati nei seguenti articoli di questo Capo III, alimentati direttamente dalla rete BT, la sezione Minima ammessa, per i conduttori di energia e di illuminazione è di mm1,5 (tensione nominale U_o/U 450/750 V); per quelli di segnalazioni automatiche di incendi, controllo ronda, antifurto, orologi elettrici e tutti quelli elettroacustici e di radiotelevisione, nonché di citofono, di interfonici e di portiere elettrico, la sezione minima ammessa per i conduttori è di mm1 (tensione nominale U_o/U 300/500V).

Fanno eccezione i conduttori dei circuiti degli impianti alimentati a tensione ridotta (SELV).

Per gli impianti di segnalazioni comuni per usi civili nell'interno dei fabbricati, alimentati a tensione ridotta, sono ammessi conduttori della sezione minima di mm 0,5 (tensione nominale U_o/U 300/300V).

- b) Cadute di tensione massime.* – La differenza fra la tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto degli impianti, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente e quando la tensione all'inizio dell'impianto sotto misura (al quadro generale) rimanga costante, non deve superare il 4% della tensione a vuoto per tutti gli impianti (sia alimentati a piena tensione della rete BT, sia a tensione ridotta).
- c) Densità massima di corrente.* – Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle anzidette massime cadute di tensione ammesse nei circuiti, per i conduttori di tutti gli impianti alimentati a piena tensione della rete BT, si consiglia che la massima densità di corrente non superi il 70% di quella ricavabile dalle tabelle CEI-UNEL 35024/1 e 2 in vigore.

- d) *Modalità di esecuzione delle condutture.* – In relazione alle condizioni ambiente ed alla destinazione dei locali, le condutture possono essere realizzate nei modi seguenti:
nella installazione in vista (condutture fissate esternamente alle strutture murarie) si possono utilizzare i seguenti cavi:
- cavi isolati (o isolati sottoguaina) in canalizzazioni costituite da tubi protettivi rigidi pesanti o canali;
 - cavi isolati sottoguaina (non introdotti in canalizzazioni);
- nella installazione incassata* sotto intonaco o sotto pavimento:
- cavi isolati (o isolati sottoguaina) in tubi protettivi flessibili pesanti;
- nella installazione interrata:*
- cavi isolati sottoguaina (del tipo ammasso) direttamente interrati o in tubi protettivi (cavidotti) rigidi pesanti.

Coordinamento con le opere di specializzazione edile e delle altre non facenti parte del ramo d'arte della ditta appaltatrice

Per le opere, lavori o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte della ditta appaltatrice, contemplate al par. 1) dell'art. 41, ed escluse dall'appalto, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali negli impianti oggetti dell'appalto, è fatto obbligo alla ditta appaltatrice di rendere note tempestivamente all'Amministrazione appaltante le anzidette esigenze, onde la stessa Amministrazione possa disporre di conseguenza.

Materiali di rispetto

La scorta di materiali di rispetto non è considerata per le utenze di appartamenti privati. Per altre utenze, vengono date, a titolo esemplificativo, le seguenti indicazioni (per un primo periodo di esercizio degli impianti):

Fusibili

Il 20% di ogni tipo in opera, con minimo di 3 pezzi per tipo.

Relé-contattori

Il 5% di ogni tipo in opera, con minimo di 1 pezzo per tipo.

Lampade di segnalazione

Il 30% di ogni tipo in opera, con minimo di 2 pezzi per tipo.

Chiavi-chiavistelli

Copia per ogni chiave e per ogni attrezzo per l'apertura di contenitori, custodie, ecc.

Protezioni da tensioni di contatto

Ai fini della sicurezza, vengono ricordate, in particolare, le seguenti disposizioni:

- a) protezione dai contatti diretti:
- negli ambienti civili residenziali e similari non devono essere previste le misure mediante ostacoli, distanziamento;
- b) protezione dai contatti indiretti:
- i dispositivi di protezione (differenziali, interruttori automatici o fusibili) ai fini della protezione contro i contatti indiretti, devono intervenire nei tempi indicati nell'allegato 3;
 - negli ambienti civili residenziali e similari non devono essere previste le misure per mezzo i

luoghi non conduttori o di collegamento equipotenziale locale non connesso a terra.

Le prese ai fini della protezione contro le tensioni di contatto saranno verificate una ad una, dopo l'installazione, qualunque siano stati gli accorgimenti adottati nella installazione stessa.

Viene infine ricordato che dovrà essere provveduto al "collegamento equipotenziale supplementare" nei bagni e nelle docce, costituito da conduttore di rame di sezione 2,5 mm (se protetto meccanicamente) o 4 mm (se non protetto meccanicamente), imbullonato o saldato alle tubazioni metalliche idriche, riscaldamento, ecc. Tale collegamento, che potrà essere realizzato all'ingresso del locale, deve far capo al conduttore di protezione nella cassetta di derivazione più prossima al locale.

Protezione dalle sovracorrenti e minima tensione

Tutti i circuiti debbono essere protetti contro le sovracorrenti con dispositivi appropriati. In linea generale si dovrà far uso di interruttori automatici magneto-termici che più facilmente soddisfano alle prescrizioni della Norma CEI 64-8 relative alla protezione dal sovraccarico e al cortocircuito.

La protezione di minima tensione è richiesta per i casi ove necessita (motori od altri utilizzatori) che non debbono riavviarsi senza l'intervento del personale.

Impianto di terra

Dovrà essere costituito dai seguenti componenti:

- dispersore;
- collettore (o nodo) principale di terra;
- conduttore di terra;
- conduttore PEN (eventuale);
- conduttori di protezione;
- conduttori equipotenziali.

Per il dispersore si raccomanda di utilizzare i seguenti materiali:

- rame (corda nuda);
- acciaio rivestito di rame (picchetto);
- materiali ferrosi di acciaio (picchetto);

nelle dimensioni indicate nelle Norme CEI.

Per il collettore (o nodo) principale di terra è conveniente fare uso di una piastra (o sbarra) di rame forata a cui fanno capo (imbullonati) tutti i conduttori di terra, protezione ed equipotenziali. Tale collettore dovrà essere posizionato preferibilmente in uno dei seguenti locali:

- cabina (ove esistente);
- locale contatore;
- centrali tecnologiche.

Il collettore può essere anche previsto all'interno del quadro generale.

In un impianto si possono prevedere più collettori.

Le sezioni minime dei conduttori di rame interessate all'impianto di terra sono le seguenti:

- conduttore di protezione 1,5 mm;
- conduttore di terra (se protetto meccanicamente e dalla corrosione) uguale alla sezione del conduttore di protezione. Se non protetto meccanicamente 16 mm; se non protetto dalla corrosione:

25 mm;

- conduttore equipotenziale principale sezione minima 6 mm e sezione massima 25 mm;
- conduttore PEN (protezione e neutro) 10 mm.

Protezione contro i fulmini

Negli edifici soggetti per legge o dalle Norme CEI alla protezione dai fulmini, deve essere effettuato il calcolo (secondo le disposizioni delle Norme CEI 81-10/1-4). Il calcolo può essere effettuato secondo la procedura semplificata oppure con la procedura completa.

La procedura semplificata può essere attuata solo per le strutture ordinarie e tipiche come definite dalle Norme CEI stesse.

Il calcolo non può prescindere, comunque, dalla valutazione dei rischi ai fulmini diretti o indiretti che interessano una struttura e consente al progettista di stabilire se la protezione contro i fulmini sia necessaria o meno. Una volta stabilito che l'edificio deve essere protetto dai fulmini, l'impianto base deve comprendere almeno i seguenti componenti:

- organi di captazione;
- organi di discesa (calate);
- dispersore.

I materiali relativi agli organi di captazione e di discesa devono di preferenza essere scelti fra i seguenti:

- rame;
- acciaio zincato.

La sezione minima del conduttore di discesa, se di rame, deve essere di 35 mm. Il dispersore dell'impianto contro i fulmini deve essere lo stesso previsto per l'impianto di terra. Tale dispersore dovrà essere convenientemente ampliato per soddisfare le maggiori esigenze richieste dalla Norma CEI 81-10.

Stabilizzazione della tensione

L'Amministrazione appaltante, in base anche a possibili indicazioni da parte dell'Azienda elettrica distributrice, preciserà se dovrà essere prevista una stabilizzazione della tensione a mezzo di apparecchi stabilizzatori regolatori, indicando, in tal caso, se tale stabilizzazione dovrà essere prevista per tutto l'impianto o solo per circuiti da precisarsi, ovvero soltanto in corrispondenza di qualche singolo utilizzatore, pure, al caso, da precisarsi.

E.1 MATERIALI

Nella scelta dei materiali si prescrive che gli stessi rispondano alle rispettive Norme CEI (o dei Paesi UE) e quelli soggetti a marcatura, marchi, attestati, certificati o dichiarazione del costruttore che siano dotati di tali certificazioni. I materiali soggetti anche a tabelle CEI-UNEL (quali tubi protettivi, cavi, prese a spina .ecc.) devono rispondere alle relative tabelle.

È raccomandata, nella scelta dei materiali, la preferenza ai prodotti nazionali di marche uniformi per consentire una agevole manutenzione.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del Capitolato speciale d'appalto, potranno pure essere chiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale fabbricazione. Dovranno venire i

utilizzati materiali con marchio IMQ, se presenti sul mercato.

Caratteristiche di particolari materiali, per impianti elettrici a tensione ordinaria (BT) e, ove indicato, l anche per impianti elettrici a tensione ridotta SELV:

- Scatole portapparecchi e cassette di connessione. Le scatole di contenimento degli apparecchi di comando o delle prese a spina o le cassette contenenti morsetti di derivazione e giunzione devono rispondere alle rispettive Norme CEI e tabelle UNEL qualora esistenti. Per tutti gli impianti incassati, compresi quelli a tensione ridotta, non sono ammesse scatole o cassette, i cui coperchi non coprano abbondantemente il giunto cassetta-muratura. Così pure non sono ammessi i coperchi non piani, né quelli fissati a semplice pressione.

La dimensione minima ammessa per le scatole e le cassette è mm. 65 di diametro o mm. 70 di lato.

La profondità delle cassette deve essere tale da essere contenuta nei muri divisorii di minore spessore. Per il sistema di fissaggio dei coperchi alla cassetta è preferibile quello a viti.

Qualora da parte dell'Amministrazione appaltante sia prescritto l'impiego di scatole o cassette di tipo protetto secondo la Norma CEI 70-1, queste dovranno essere metalliche, ovvero in materiali plastici di tipo così detto infrangibile od antiurto.

- Tubi protettivi canali. I tubi protettivi in materiale isolante da installare sotto intonaco o sotto pavimento di tipo pieghevole (ex flessibile), devono rispondere alle Norme CEI 23-39 e 23-55. Quelli da posare in vista di tipo rigido, devono rispondere alle Norme CEI 23-39 e 23-54.

I tubi protettivi in materiale isolante o metallici da posare, in vista, in ambienti speciali (es.: centrale termica) devono rispondere alle Norme CEI 23-39 e 23-54. Sono vietati i tubi metallici in acciaio smaltato.

I canali portacavi devono rispondere alle Norme CEI 23-31 (canali di metallo) e 23-32 (canali in materiale isolante).

Nei canali possono essere posati cavi senza guaina.

Si raccomanda di posare cavi senza guaina nei canali di metallo solo se espressamente previsto dal costruttore.

- Cavi. Devono rispondere in base all'impiego alle rispettive Norme CEI come qui di seguito indicato.

Negli ambienti ordinari non esistono prescrizioni particolari. Negli ambienti a maggior rischio d'incendio (Norma CEI 64-8/7 Sezione 751) i cavi:

se incassati o interrati o posati in tubi protettivi o canali metallici con grado di protezione almeno IP4X, possono essere del tipo resistente alla propagazione della fiamma (Norma CEI 20-35);

se posati in vista o entro canali di metallo con grado di protezione inferiore a IP4X o entro tubi protettivi e, canali in materiale isolante, devono essere del tipo resistente alla propagazione dell'incendio (Norma CEI 20-22). Per maggiori dettagli vedere l'allegato 5) scelta dei tipi di cavi nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio. I cavi in opera devono essere provvisti di targhetta di riconoscimento almeno ogni 10 mt. e i codici di riconoscimento devono essere richiamati nei disegni "as built" a carico della ditta;

Conduttori (sezioni minime e tensioni di isolamento) Per tutti gli impianti considerati nei seguenti articoli, alimentati direttamente dalla rete BT, la sezione minima ammessa, per i conduttori di energia e di illuminazione è di mmq 1,5 (tensione nominale Uo/U 450/750 V); per quelli di segnalazioni automatiche di incendi, controllo ronda, antifurto, orologi elettrici e tutti quelli

elettroacustici e di radiotelevisione, nonché I di citofono, di interfonici e di portiere elettrico, la sezione minima ammessa per i conduttori è di mmq 1 (tensione nominale U_0/U 300/500V). Fanno eccezione i conduttori dei circuiti degli impianti alimentati a tensione ridotta (SELV). Per gli impianti di segnalazioni comuni per usi civili nell'interno dei fabbricati, alimentati a tensione ridotta, sono ammessi conduttori della sezione minima di mmq 0,5 (tensione nominale U_0/U 300/300V),

Cadute di tensione massime, La differenza fra la tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in , qualsiasi punto degli impianti, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente e quando la tensione all'inizio dell'impianto sotto misura (al quadro generale) rimanga costante, non deve superare il 4% della tensione a vuoto per tutti gli impianti (sia alimentati a piena I tensione della rete BT, sia a tensione ridotta).

Densità massima di corrente. Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle anzidette massime cadute di tensione ammesse nei circuiti, per i conduttori di tutti gli impianti alimentati a piena tensione della rete BT, si consiglia che la massima densità di corrente non superi il 70% di quella ricavabile dalle tabelle CEI-UNEL 35024/1 e 2 in vigore.

- Comandi (interruttori, deviatori e simili) e prese a spina. Devono rispondere alle Norme CEI 23-5, 23-9, 23-16. Gli apparecchi di tipo modulare devono consentire il fissaggio rapido sui supporti e rimozione a mezzo attrezzo.

Il fissaggio del supporto alle scatole deve avvenire a mezzo viti.

Il fissaggio delle placche (in resina o in metallo) al supporto deve avvenire con viti o a pressione.

Sono ammesse anche le placche autoportanti.

- Morsetti. Le giunzioni e le derivazioni devono essere effettuate solo ed esclusivamente a mezzo di morsetti rispondenti alle Norme CEI 23-35, 23-41, 23-20, 23-21 del tipo componibili, volanti (a cappuccio o passanti).
- Interruttori automatici magnetotermici. Devono rispondere alla Norma CEI 17-5 (tipo industriale). Gli interruttori devono consentire l'inserimento di elementi ausiliari per effettuare lo sgancio di apertura, scattato relè ecc.
- Interruttori automatici differenziali. -Devono rispondere alle Norme CEI 23-18, 23-42, 23-44 (tipo civile) e IEC 755 (tipo industriale).

Negli impianti civili le prese a spina devono preferibilmente essere protette da differenziali con corrente nominale differenziale da 30 mA.

Prove dei materiali. L' Amministrazione appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico all'Amministrazione appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità.

Accettazione. -I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte dell'Amministrazione appaltante. Questa dovrà dare il proprio responso entro I sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere,

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi per la consegna, qualora nel corso dei lavori, si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto,

La ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali sprovvisti della marcatura CE o rifiutati dall'Amministrazione appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

E.2 CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT

Nel locale di cabina già esistente, saranno previsti, oltre agli elementi già presenti, anche gli impianti, le apparecchiature e i materiali indicati di seguito.

Impianto di terra

Sul perimetro dei locali, ad una altezza di circa 50 cm, è già stata realizzata la bandella in piatto di rame 30x3 mm, 80x3 mm e 30x5 mm ; essa sarà connessa con i suoi estremi alle piastre principali di cabina, alle quali saranno collegate tutte le parti metalliche delle apparecchiature di cabina aggiunte.

In particolare saranno collegate alla piastra le seguenti parti metalliche:

- A) centri stella dei trasformatori
- B) conduttori di protezione provenienti dalla barra di terra del Q.G.B.T.
- C) le montanti di terra al servizio dei quadri di zona
- D) il conduttore di terra proveniente dal locale gruppo elettrogeno.

Per agevolare la connessione dei conduttori di protezione, la piastra risulterà distanziata dalle pareti di almeno 5 cm mediante isolatori

Gruppo soccorritore

Sarà fornito un gruppo soccorritore “a doppio ramo” con batterie di accumulatori ermetici al piombo, caricabatterie e filtri, con uscita a 48 Vcc per l'alimentazione di tutti i circuiti ausiliari di cabina.

Gruppo statico di continuità comprendente: raddrizzatore, carica batterie, inverter, batteria di accumulatori al Pb ermetiche, by-pass statico che permetta un passaggio automatico direttamente alla rete in caso di sovraccarico o di guasto del del gruppo; un by-pass manuale che permetta un passaggio manuale direttamente sulla rete in fase di manutenzione. Il tutto sarà montato all'interno di uno o più robusti armadi metallici e fornirà una tensione stabilizzata in uscita con tolleranza max del 5% in regime dinamico e del 2% in regime statico. Distorsione in uscita con 100% di carico non lineare minore o uguale al 3%. Rendimento totale minore o uguale al 90%. Tempo di sovraccarico: 125% minore o uguale a 10'; 150% minore o uguale a 30'. Conformi alle norme 50091 (C.E.I. 74.4), in opera: Ingresso monofase 220 V, uscita monofase 220 V - 3KVA - Autonomia 25' .

E.3 TRASFORMATORI MT/BT

Generalità

Le presenti prescrizioni tecniche generali stabiliscono i requisiti minimi che saranno soddisfatti per la costruzione, la fornitura e le verifiche dei trasformatori di potenza MT/BT.

Norme di riferimento

I trasformatori MT/BT saranno conformi alle prescrizioni delle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrotechnical Commission) e/o HD (Norme Armonizzate CENELEC),

UNIVERSITA' DEGLI STUDI ROMA TRE
EX VASCA NAVALE – RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO PER LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA
PROGETTO DEFINITIVO – AGGIORNAMENTO LUGLIO 2014 – 2° LOTTO
Capitolato prestazionale

in vigore all'atto della stipula del Contratto di Appalto, tenendo conto anche delle eventuali varianti emesse.

In particolare saranno rispettate le seguenti Norme, per quanto applicabili:

	CEI	IEC	HD
Trasformatori di potenza	14.4	76	398
Trasformatori di potenza a secco	14.8	726	---
Prove ad impulso per trasformatori e reattori	S.699	722	---
Gradi di protezione degli involucri	70.1	529	365
Identificazione dei terminali	14.7	445	---
Materiali magnetici	---	404	---
Livello di rumorosità	---	551	---

I singoli componenti e accessori dei trasformatori saranno in accordo alle corrispondenti norme.

Caratteristiche tecniche e costruttive

I trasformatori MT/BT saranno con isolamento in resina.

In ogni caso i trasformatori saranno progettati e costruiti secondo la regola dell'arte, tenendo conto dei seguenti requisiti:

- sicurezza
- affidabilità
- continuità di servizio
- elevata vita utile
- economia di esercizio
- ridotta manutenzione
- dimensioni ridotte
- bassa rumorosità

I trasformatori saranno, per quanto possibile, di tipo standard, con uso di componenti e accessori di serie e normalizzati, tali da garantirne la reperibilità sul mercato per tutta la durata di vita prevista.

I trasformatori saranno adatti per resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche conseguenti alle correnti di guasto previste.

Saranno adottati tutti gli accorgimenti necessari per rendere la struttura dei trasformatori elastica, limitando al minimo la trasmissione di vibrazioni e di rumorosità.

Gli avvolgimenti saranno costruiti con conduttori di rame elettrolitico o di alluminio, isolati in classe F sul lato media tensione ed F su quello di bassa tensione.

Gli avvolgimenti di MT saranno inglobati in resina isolante di tipo epossidico insensibile all'umidità e alla polvere.

La resina impiegata garantirà le seguenti caratteristiche:

- i. stabilità nel tempo
- ii. ininfiammabilità e autoestinguenza
- iii. nessuno sviluppo di gas tossici in caso di incendio o con forte intensità di calore
- iv. coefficiente di dilatazione prossimo a quello degli avvolgimenti

- v. assenza di scariche parziali
- vi. assenza di igroscopicità
- vii. elevata tenuta alle onde di impulso atmosferiche

Gli avvolgimenti di BT risulteranno isolati utilizzando films impregnati con resine epossidiche.

La potenza nominale sarà garantita con raffreddamento a circolazione naturale di aria (AN).

Qualora risultasse insufficiente saranno montati opportuni gruppi di ventilazione.

Nucleo

Il nucleo magnetico dei trasformatori sarà realizzato utilizzando lamierini a cristalli orientati, ad alta permeabilità e basse perdite specifiche, con taglio a 45° in corrispondenza dei giunti.

Terminali

I trasformatori saranno dotati di 3 terminali su lato MT e 4 terminali sul lato BT, contrassegnati secondo le normative vigenti.

I terminali saranno unipolari a spina per innesto rapido.

Accessori

I trasformatori saranno forniti completi di tutto quanto necessario per renderli pronti al funzionamento, anche se non specificatamente richiesto nelle presenti prescrizioni e/o negli altri elaborati di progetto.

In ogni caso saranno completi almeno dei seguenti dispositivi e accessori:

- ruote di scorrimento a faccia piana, di tipo bidirezionale su carrello o dispositivo equivalente
- piastre di acciaio rinforzate per martinetti idraulici di sollevamento del trasformatore
- dispositivi per il bloccaggio dei trasformatori alle rotaie o al pavimento
- ganci per il traino dei trasformatori nei due sensi ortogonali
- golfari per il sollevamento del trasformatore e/o della sola parte estraibile
- targa con i dati caratteristici del trasformatore, in conformità a quanto stabilito dalle norme, ubicata in posizione ben visibile dal fronte della cella relativa
- due prese di messa a terra, con bullone di tipo antiallentante, contrassegnate secondo le norme
- variatore di tensione a vuoto sull'avvolgimento di media tensione, con prese $\pm 2 \times 2,5\%$
- centralina termometrica a microprocessore a 4 livelli (ventilazione alta e bassa velocità, allarme, scatto) e display alfanumerico a 10 caratteri
- sensori termometrici negli avvolgimenti di ciascuna fase e nel nucleo magnetico
- cassetta stagna IP55, completa di morsettiera per la raccolta di tutti i circuiti di protezione e allarme, ubicata in posizione facilmente accessibile dal fronte
- serie di attrezzi speciali per l'esercizio e la manutenzione.

E.4 INVOLUCRI PER QUADRI ELETTRICI B.T.

Generalità

Tutti i quadri elettrici (AS e ANS), dovranno essere rispondenti alle Norme CEI EN 61439.

Su ogni carpenteria dovranno essere indicati:

- il nome del costruttore;
- riferimento a normative seguite per la costruzione;
- tipologia del quadro;
- n. di matricola;
- natura corrente nominale;
- frequenza, tensione nominale di isolamento;
- tensione ausiliaria;
- corrente di c.to-c.to max;
- grado di protezione;
- condizioni di servizio e sistema di collegamento a terra;
- data commessa ed eventuale riferimento a schema elettrico.

Alla consegna degli impianti la Ditta dovrà corredare il quadro con una copia aggiornata degli schemi (posta in apposita tasca interna), sia dei circuiti principali che di quelli ausiliari.

Su tale copia dovranno comparire tutte le stesse indicazioni (sigle, marcature, ecc.) che sono riportate sul quadro.

Per quanto possibile tutte le apparecchiature installate nei quadri dovranno essere prodotte dalla stessa casa costruttrice.

E.4.1 Carpenterie tipo per quadro generale di bassa tensione

Il quadro tipo power Center (PC) dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- a) tensione nominale 660V -50Hz
- b) corrente breve durata ammissibile max 100 kA (vedi elaborati)
- c) corrente di cresta ammissibile max 230 kA (vedi elaborati)
- d) struttura formata da scomparti di tipo prefabbricato, tra di loro componibili mediante l'impiego di bulloni e viti;
- e) scomparto singolo autoportante con profilati in lamiera di acciaio dello spessore minimo di 2,5 mm.;
- f) pannelli, lamiere di separazione e parte in lamiera pressopiegata dello spessore minimo di 2 mm.;
- grado di protezione degli scomparti, installati all'interno, non inferiore a IP30 con portelle chiuse e IP20 con portelle aperte;
- possibilità di ampliamento laterale del quadro con l'aggiunta di ulteriori scomparti;
- raffreddamento delle sbarre, connessioni ed apparecchiature di potenza mediante circolazione naturale dell'aria studiata in modo da non compromettere la compartimentazione delle celle per evitare che un eventuale sviluppo di aria ionizzata all'interno di una cella vada ad interessare altre parti in tensione;
- singolo scomparto costituito da celle contenenti i vari componenti elettrici e meccanici, separate tra loro con lamiere di segregazione tali da garantire un grado di protezione IP 2X;
- individuazione, all'interno dei vari scomparti delle seguenti celle zone tipiche:
 - CELLA INTERRUOTORE
 - ZONA SBARRE
 - ZONA CAVI E/O BLINDOSBARRE DI POTENZA
 - CELLA AUSILIARI

più dettagliatamente le celle-zone tipiche dovranno essere così costituite:

Cella interruttore

La cella interruttore dovrà essere ubicata nella parte frontale del quadro, con accessibilità tramite portina incernierata, messa a terra e provvista di serratura a chiave.

Nelle celle equipaggiate con interruttori in esecuzione sezionabile, dovranno essere previsti adatti otturatori, azionati automaticamente dallo spostamento dell'interruttore, tali da garantire un grado di protezione IP2X con portella aperta.

Zona sbarre

La zona sbarre, situata nella parte centrale del quadro, tra il fronte e il retro, dovrà contenere, montato su morsettoni isolanti, il sistema di sbarre principali e le sbarre di derivazione e distribuzione agli interruttori di potenza.

Le sbarre dovranno essere accessibili dal retro dello scomparto, mediante l'asportazione delle lamiere di protezione utilizzando propri attrezzi.

Le connessioni tra le sbarre di derivazione e gli interruttori dovranno essere segregate metallicamente rispetto alle uscite degli interruttori stessi.

Zona cavi e/o blindosbarre di potenza

La zona cavi di potenza dovrà essere posizionata nella parte posteriore del quadro e dovrà essere accessibile tramite apparecchiatura della apposita portella incernierata e messa a terra.

Le uscite cavi relative ai vari interruttori dovranno risultare segregate individualmente, in modo da permettere l'accesso a ciascuna di esse senza il pericolo di contatti con altre in tensione.

Celle ausiliari

Le celle ausiliari potranno essere posizionate indifferentemente sopra la cella interruttore interessata o a fianco della stessa, in apposito scomparto laterale.

All'interno delle celle dovranno essere previste, in accordo agli schemi elettrici, le seguenti apparecchiature:

- strumenti di misura;
- commutatori amperometrici e voltmetrici;
- relè ausiliari per comandi, segnalazioni e allarmi;
- dispositivi di protezione dei circuiti ausiliari;
- lampade di segnalazione;
- morsettiere per circuiti ausiliari.

Le celle ausiliari dovranno essere accessibili dal fronte del quadro, tramite apertura dell'apposita porta incernierata, messa a terra e munita di serratura.

Sbarre

Le sbarre principali e le sbarre di derivazione dovranno essere realizzate in piatto di rame elettrolitico, dimensionate per le correnti nominali e di corto circuito indicate sugli schemi elettrici.

Le sbarre dovranno essere ancorate e sostenute mediante l'impiego di setti reggisbarre in materiale isolante stampato (resina poliestere con fibra di vetro), che assicurino la perfetta tenuta agli sforzi elettrodinamici che potrebbero derivare dalle correnti di corto circuito dell'impianto.

Le sbarre dovranno essere argentate.

Le giunzioni delle sbarre dovranno essere realizzate senza forature, mediante l'impiego di appositi morsetti.

Le sbarre principali e quelle di derivazione costituiranno un sistema di distribuzione trifase con neutro.

Circuiti ausiliari

I circuiti ausiliari di comando e segnalazione dovranno essere realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati in pvc non propagante l'incendio, grado di isolamento minimo 3 kV sezione minima 1,5 mmq. (escluso l'interruttore per cui è ammessa una sezione di 1 mmq. per i propri circuiti ausiliari).

I circuiti amperometrici dovranno essere realizzati con conduttori di caratteristiche come sopra, ma avranno sezione minima di 2,5 mmq..

Ciascuna parte terminale dei conduttori dovrà essere provvista di adatti terminalini isolati.

Tutti i conduttori dei circuiti relativi alle apparecchiature contenute nei quadri dovranno essere attestati con morsettiere componibili numerate.

Il supporto isolante dei morsetti dovrà essere in materiale incombustibile e non igroscopico.

Il serraggio dei terminali del morsetto dovrà essere del tipo antivibrante per il collegamento lato cliente.

I morsetti di consegna dei circuiti amperometrici dovranno essere del tipo cortocircuitabile munito di attacchi per inserzione provvisoria di strumenti.

I morsetti di consegna dei circuiti voltmetrici dovranno essere muniti di attacchi per derivazioni provvisorie di strumenti.

Le morsettiere destinate ai collegamenti dei cavi esterni dovranno essere proporzionate per consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto.

Dovrà inoltre essere previsto un numero di morsetti di scorta di quantità pari al 5% dei morsetti utilizzati.

Tutte le apparecchiature normalmente in tensione, montate nella cella ausiliari, dovranno essere munite di uno schermo isolante, facilmente asportabile, che eviti contatti accidentali con parti in tensione da parte del personale addetto all'esercizio.

- i materiali isolanti impiegati nella costruzione dei quadri dovranno essere di tipo autoestinguente ed essere scelti con particolare riguardo alle caratteristiche di resistenza alla scarica superficiale ed alla traccia; dovranno inoltre garantire un'ottima resistenza all'inquinamento ed all'invecchiamento;

In particolare i materiali isolanti in vetro poliestere, anche se ottenuti per stampaggio, dovranno essere rispondenti alle caratteristiche precisate dalle Norme americane NEMA per il tipo GP02;

- i quadri dovranno essere percorsi longitudinalmente da una sbarra di terra in rame, solidamente imbullonata alla struttura metallica, avente sezione minima pari a 250 mm²;
- tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra loro mediante viti speciali, per garantire un buon contatto elettrico fra le parti;
- a) le porte dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite treccie flessibili in rame aventi sezione minima pari a 1 mm²;
- la messa a terra degli interruttori in esecuzione sezionabile dovrà essere assicurata, durante la fase di sezionamento, da una pinza strisciante su un pattino di rame collegato direttamente alla sbarra di terra
- tutti i componenti principali dovranno essere collegati a terra. Su ciascuna estremità della sbarra di terra si dovranno prevedere morsetti adatti al collegamento con cavo all'impianto di messa a terra della cabina;

- i quadri dovranno essere dotati di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere, oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

In particolare per eventuali interruttori in esecuzione sezionabile e/o estraibile dovranno essere previsti almeno i seguenti interblocchi meccanici:

- a) non dovrà essere possibile estrarre o inserire un interruttore in posizione di CHIUSO;
- b) con interruttore SEZIONATO o ESTRATTO, non dovrà essere possibile aprire gli otturatori di sicurezza della cella interessata;
- c) dovrà essere impedita fra INERITO e SEZIONATO;
- tutta la struttura metallica degli scomparti dovrà essere opportunamente trattata e verniciata, in modo da offrire una ottima resistenza all'usura, secondo il seguente ciclo:
 - sgrassatura;
 - decapaggio;
 - bonderizzazione/zincatura elettrolitica;
 - passivazione;
 - essiccazione;
 - verniciatura a polvere epossidica polimerizzata a forno.

L'aspetto delle superfici dovrà essere semilucido, satinato. Il punto di colore finale dovrà essere GRIGIO RAL 7030 (interno/esterno), od altro a scelta della D.L.. Lo spessore minimo della finitura dovrà essere di 50 micron.

- gli interruttori dovranno presentare caratteristiche come indicato su schemi e specifiche relative;
- tutti gli interruttori di uguale portata e parti caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili;
- gli interruttori in esecuzione estraibile dovranno poter assumere le seguenti posizioni rispetto alle loro parti fisse:
 - INSERITO: circuiti principali di potenza e circuiti ausiliari collegati;
 - ESTRATTO: circuiti principali ed ausiliari sezionati, interruttori fuori cella.
- gli interruttori in esecuzione sezionabile dovranno poter assumere le seguenti posizioni rispetto alle relative parti fisse, determinate da altrettante posizioni fisiche dell'interruttore:
 - INERITO: circuiti principali di potenza e circuiti ausiliari collegati;
 - SEZIONATO;
 - IN PROVA: circuiti principali sezionati e circuiti ausiliari collegati;
 - ESTRATTO: circuiti principali ed ausiliari sezionati, interruttori fuori cella
- la manovra di sezionamento degli interruttori di tipo aperto, dovrà essere possibili con portella chiusa, per garantire un maggiore grado di sicurezza all'operatore;;
- i quadri dovranno essere completi di tutti gli apparecchi di protezione, misura, comando e segnalazione indicati sugli schemi, necessari per renderli pronti al funzionamento;
- gli strumenti di misura dovranno essere adatti per montaggio incassato e muniti di guarnizione per renderli a tenuta di polvere.

I quadri dovranno essere completi almeno dai seguenti accessori:

- targhette in plexiglass bianche con incisioni in nero;
- golfari di sollevamento;

- serie di leve e di attrezzi speciali.

E.4.2 Quadri di piano

Saranno del tipo in armadio appoggiato a pavimento.

Saranno costituiti da lamiera piegata e rinforzata, verniciata con vernici epossidiche, avranno dimensioni modulari, saranno montate a batteria e chiuse con pannelli trasparenti, il grado di protezione sarà non inferiore a IP40.

Saranno conformi alle Norme CEI EN 61439.

La chiusura avverrà con chiave.

Per l'apertura dei coperchi dovrà essere necessario un attrezzo.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su un pannello di fondo in lamiera di acciaio oppure in materiale isolante di almeno 1,5 e 4 mm. di spessore rispettivamente.

Tutti gli apparecchi di comando diretto e indiretto (interruttori, pulsanti, selettori, etc.) dovranno avere la manovra rinviata all'esterno e tale che il grado di protezione IP55 richiesto, non risulti abbassato. I rinvii dovranno essere costruiti in modo che sia mantenuto il doppio isolamento richiesto per le cassette e che, sia possibile asportare completamente i coperchi.

Ciascun quadro sarà provvisto di sbarre in rame elettrolitico. Esse costituiranno un o più sistemi principali da cui vengono derivati i sistemi secondari disposti verticalmente.

Le portate delle sbarre potranno essere le seguenti: 160-400-630-1000-1600 A.

Tutti i componenti costituenti il quadro (cassette, coperchi, pannelli di fondo, sbarre, basamento, struttura metallica di sostegno, accessori vari, etc.), dovranno essere tutti dello stesso costruttore e non dovranno essere, per quanto possibile, sottoposti a modifiche o adattamenti di sorta.

I coperchi delle cassette contenenti interruttori automatici dovranno essere provvisti di sportello apribile per la manovra degli apparecchi. A sportello chiuso il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP40.

A coperchio delle cassette aperto, non dovrà essere possibile il contatto accidentale, con alcuna parte in tensione, il grado di protezione (per le parti in tensione) non dovrà essere inferiore a IP20.

Dovrà essere possibile asportare completamente il pannello di fondo senza dover intervenire sulle apparecchiature su di esso installate e senza dover aprire l'interruttore generale del quadro.

A pannello asportato tutti i conduttori in arrivo alla cassetta dovranno rimanere attestati su una morsettiera o su un connettore multiplo.

I morsetti e/o gli alveoli dovranno essere arretrati in modo che non sia possibile il contatto accidentale.

Gli strumenti di misura, gli indicatori luminosi, le eventuali schede per la regolazione automatica degli impianti, etc., dovranno essere posti completamente all'interno (ossia senza alcuna parte accessibile dall'esterno).

Le batterie di piccole dimensioni (fino a 1 m di altezza) potranno essere fissate direttamente a parete mediante le apposite staffe.

L'installazione dovrà essere fatta nella fascia compresa fra 0,5 e 2 m di altezza.

Quelle dimensioni maggiori dovranno essere assemblate su strutture metalliche di fissaggio.

I materiali impiegati per l'esecuzione di tali strutture, acciaio, alluminio o altro, dovranno essere protetti contro la corrosione e l'aggressività dell'ambiente.

Le batterie aventi dimensioni maggiori oltre che di struttura metalliche saranno provviste anche di basamento di sostegno in materiale isolante autoestinguente destinato sia alla protezione dei cavi in arrivo e in partenza che ad accogliere le relative morsettiere e a sostenere le sovrastanti cassette.

Anche il basamento avrà dimensioni modulati e sarà apribile.

Il grado di protezione sarà non inferiore a IP40.

Per facilitare le operazioni di sollevamento e trasporto ed evitare danneggiamenti dovuti al peso proprio, ciascun quadro ad armadio dovrà essere suddiviso in unità trasportabili di larghezza non superiore a 1 m.

I vari apparecchi di comando, protezione, etc., la cui manovra è rinviata all'esterno oppure su cui può essere necessario intervenire per operazioni di manutenzione ordinaria (interruttori, pulsanti, selettori, fusibili, contatori, etc.), dovranno essere installati ad un'altezza compresa fra 1,8 e 2,1 m potrà essere destinata ad ospitare le sbarre di distribuzione, gli eventuali strumenti indicatori, gli apparecchi sui quali gli interventi sono di norma assai rari.

Devono contenere tutte le apparecchiature di comando, protezione e misura.

Il quadro dovrà essere diviso in sezioni ogni sezione dovrà essere equipaggiata di strumentazioni di misura e controllo, interruttori automatici magnetotermici differenziali derivati da 0,03 A, interruttori automatici magnetotermici generali e derivati, morsettiera di arrivo e partenza cavi.

E.5 INTERRUITORI

E.5.1 Interruttore automatico magnetotermico di tipo aperto a tensione nominale non superiore a 1000 V

Dovrà essere costruttivamente conforme alle Norme CEI 17.5/87 e successive varianti.

Sarà costituito essenzialmente da una struttura metallica rigida di sostegno entro la quale saranno applicati il complesso dei poli, il dispositivo di comando, le protezioni e gli accessori d'uso.

Ogni singolo polo sarà composto da un contatto principale fisso superiore in intimo collegamento con i codoli esterni e con contatto d'arco principale mobile inferiore per la chiusura o l'apertura di detto tramite un meccanismo di chiusura dopo aver effettuato il caricamento delle molle a mezzo apposita leva (comando ad energia accumulata a mezzo molle).

Le dimensioni di ingombro dovranno essere contenute in modo da potersi utilizzare nelle AS e ANS.

Caratteristiche principali:

- numero poli	3 ÷ 4
- tensione nominale	690 V. 250 v
- tensione di prova	> 3kV
- frequenza nominale	50 Hz
- tensione ambiente di riferimento	45°C
- corrente nominale min.	1250 A.

Il valore del potere di interruzione simmetrico ed il valore nominale di portata espresso in Ampere sarà rilevabile dalle voci di computo specifiche.

Esecuzione automatica:

- per questa soluzione l'interruttore sarà dotato di appositi dispositivi magnetotermici eventualmente di tipo elettronico a microprocessore. (Sganciatori di massima corrente uno per fase). Essi avranno sede sulla parte anteriore del contenitore con riposto sul fronte dei regolatori di taratura manuale.

Tali dispositivi saranno composti da uno sganciatore termico ad intervento ritardato che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi e di uno sganciatore magnetico ad intervento istantaneo che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi elevati e i corto circuiti.

Il valore di taratura del primo sarà pari o superiore a quello della corrente nominale termica dello sganciatore, il secondo pari o superiore a quello della corrente nominale termica dell'utenza.

I contatti mobili in caso di intervento di tali sganciatori si dovranno aprire.

A tale proposito il dispositivo di apertura e chiusura dovrà visivamente individuare tre posizioni dei contatti:

- a) interruttore chiuso;
- b) interruttore aperto manualmente;
- c) intermedio interruttore aperto automaticamente degli sganciatori.

Accessori applicabili:

- - spina e cavo per segnalazione a distanza;
- - contatti ausiliari;
- - bobina di apertura solo;
- - bobina di chiusura solo;
- - motorizzazione.

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o dai laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della S.A. o della D.L.

E.5.2 Interruttore automatico magnetotermico di tipo scatolato a tensione nominale non superiore a 1000 V - In MAX 1250 A.

Dovrà essere costruttivamente conforme alle Norme CEI 17.5 e successive varianti.

Sarà costituito essenzialmente da una scatola (contenitore) in materiale isolante stampato nel cui interno saranno racchiuse tutte le parti attive dell'interruttore.

Tali parti attive sono costituite essenzialmente da un contatto principale fisso per ogni polo situato sulla parte superiore del contenitore in intimo collegamento con i codoli.

Il dispositivo dovrà essere costruttivamente rispondente alle Norme CEI 13.6, 13.10, 13.12 ed essere composto da:

- trasformatore di corrente di tipo toroidale;
- dispositivo elettronico sensibile alla corrente differenziale

- Trasformatore di corrente

Sarà costruttivamente conforme alle Norme CEI 38.1. Sarà di tipo con nucleo apribile ed avrà un diametro non inferiore a \varnothing 80 mm. Dovrà essere dotato di due avvolgimenti separati. Uno avrà la funzione di rilevare la corrente differenziale di guasto, l'altro per il circuito di prova. In quest'ultimo, premendo il tasto TEST del relè, inviato un segnale corrispondente ad una condizione di guasto che, rilevato dall'altro avvolgimento, provocherà l'intervento del relè stesso. Tale operazione permetterà la verifica dell'efficienza dei vari componenti.

- Relè

- tempo indipendente

- temporizzazione	regolabile ÷ 3 sec.
- segnalazione allarme	a Led
- pulsante di prova	
- pulsante di riarmo manuale	
- regolazione amperometrica	0,03 ÷ 30 A
- V	24 ÷ 125 Vcc / 110 ÷ 220 Vca
- frequenza	50 Hz
- precisione	±5%
- portata contatti	5A

Sarà costruttivamente conforme anche alle Norme CEI 41.1 e IEC n° 255.

Tale apparecchio sarà in grado di ricevere ed analizzare la corrente differenziale che si creerà negli avvolgimenti del TA causa guasto a terra. Tale corrente, dopo un tempo “t” di intervento impostato, ecciterà un relè che provvederà, se previsto, all’apertura tramite bobina dell’interruttore interessato.

E.5.3 Voltometri e commutatori voltmetrici

Voltometri

Saranno costituiti da un involucro di bachelite o materiale isolante di forma a parallelepipedo equipaggiato con le apparecchiature per la visualizzazione a mezzo indicatore della grandezza da misurare.

Lo strumento sarà del tipo a magnete permanente sia per grandezze alternate che per quelle continue e di classe 1,5 secondo Norme CEI 13.6/79 - 13.12/80, dovrà avere dimensioni secondo indicazioni DIN 43700 e UNEL 05511, elettromagnete con resistenza interna ed essere in esecuzione antivibrante.

Infine, la scala fittizia dei valori dovrà esser di tipo intercambiabile secondo le esigenze.

- bobina di chiusura;
- motorizzazione.

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della S.A. o della D.L.

E.5.4 Interruttore automatico magnetotermico di tipo modulare a tensione nominale non superiore a 1000 V - In MAX 125 A

Dovrà essere costruttivamente conforme alle Norme CEI 23-3, IEC 947-2 e successive varianti.

Sarà costituito essenzialmente da una scatola (contenitore) in materiale isolante stampato nel cui interno saranno racchiuse tutte le parti attive dell’interruttore.

Tali parti attive sono costituite essenzialmente da un contatto principale fisso per ogni polo situato sulla parte superiore del contenitore in intimo collegamento con i codolo esterni per l’attestazione delle linee in cavo di partenza.

Un contatto principale mobile inferiore (uno per ogni polo) che permetta tramite una leva di comando posta sulla parte frontale del contenitore, la chiusura o l’apertura di detto.

Tale operazione risulterà essere indipendente dalla forza o velocità esercitata sulla leva di manovra

Saranno infine di dimensioni d’ingombro contenute in modo da essere utilizzati nelle AS e ANS.

Caratteristiche elettriche principali:

- numero poli	2-3-4
- tensione di isolamento	500 V
- tensione di prova	3 KV
- temperatura ambiente di riferimento	30-40°C
- corrente nominale max	125 A

L'esecuzione sarà del tipo a scatto per il montaggio su profilato unificato. Saranno rilevabili dalle tavole di progetto e dalle specifiche, il valore del potere di interruzione simmetrico e il valore nominale della portata espresso in Ampere.

Esecuzione automatica:

Caratteristiche elettriche principali:

- tensione di isolamento	600 V
- tensione di prova	2 Kvx 1"
- frequenza di lavoro	50 Hz
- consumo	max 10 VA

Commutatore Voltmetrico

Sarà costruttivamente conforme alle Norme CEI e IEC, e essenzialmente costituito da:

- frontale in materiale plastico, leva di manovra, blocco contatti;
- base per fissaggio su guida DIN se di tipo modulare;

Sul frontale verranno riportate le siglature riferite alle fasi interessate dalla misura; saranno nel numero di sette (0-3 stellate - 3 concatenate).

Intercambiabile secondo le esigenze.

Caratteristiche elettriche principali:

- tensione di isolamento	600 V
- tensione di prova	2 Kvx 1"
- frequenza di lavoro	50 Hz
- consumo	max 10 VA
-/5 su TA con scala fittizia	

E.5.5 Amperometri e commutatori amperometrici

Amperometri

Sarà costituito da un involucro in bachelite o materiale isolante di forma a parallelepipedo equipaggiato con le apparecchiature per la visualizzazione a mezzo indicatore della grandezza da misurare.

Lo strumento sarà del tipo elettromagnetico sia per grandezze alternate che per quelle continue e di classe 1,5 secondo Norme CEI, 13.6779 - 13.10 - 13.12 dovrà avere dimensioni secondo unificazioni DIN 43700 e UNEL 05511, elettromagnete con resistenza interna ed essere in esecuzione antivibrante.

Infine, la scala fittizia dei valori dovrà essere di tipo intercambiabile secondo le esigenze.

Caratteristiche elettriche principali:

- | | |
|------------------------------|-----------|
| - tensione di isolamento | 600 V |
| - tensione di prova | 2 Kv x 1" |
| - frequenza di lavoro | 50 Hz |
| - consumo | max 2 VA |
| -/5 su TA con scala fittizia | |

Commutatore Amperometrico

Sarà costruttivamente conforme alle Norme CEI e IEC, e essenzialmente costituito da:

- frontale in materiale plastico, leva di manovra, blocco contatti;
- base per fissaggio su guida DIN se di tipo modulare.

Per questa soluzione l'interruttore sarà dotato di appositi dispositivi magnetotermici. (sganciatori di massima corrente uno per fase). Essi avranno sede sulla parte inferiore del contenitore con riposo sul fronte dei regolatori di taratura manuale.

Tali dispositivi saranno composti da uno sganciatore termico ad intervento ritardato che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi e di uno sganciatore magnetico ad intervento istantaneo che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi elevati e di corto circuito.

Il valore di taratura del primo sarà pari o superiore a quello della corrente nominale termica dello sganciatore, il secondo pari o superiore a quello della corrente nominale termica dell'utenza.

I contatti mobili in caso di intervento di tali sganciatori si dovranno aprire.

Esecuzione differenziale:

- per questa soluzione sarà previsto l'equipaggiamento con un dispositivo di sgancio rilevatore della corrente differenziale a messo di un trasformatore di corrente di tipo toroidale, il tutto in modo da costituire un gruppo compatto.

Tale dispositivo dovrà fornire una protezione contro i pericoli di incendio causa guasti a terra dovuti a degradazione dell'isolamento dei conduttori.

Fornire protezione efficace delle persone da contatti diretti o indiretti con posti o conduttori in tensione ad integrazione delle misure obbligatorie previste dalle Norme antinfortunistiche.

Sul fronte del contenitore dovrà essere riportato il pulsante di prova "test" e quello di ripristino, il dispositivo di regolazione della corrente differenziale nominale di intervento (min. 0,03 A - max 25A).

Lo sganciatore differenziale sarà collegato ai terminali dell'interruttore in modo che la tensione di alimentazione dello sganciatore sia quella che risulta applicata a detti terminali.

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della S.A. o della D.L.

E.5.6 Interruttore di manovra-sezionatore differenziale di tipo modulare a tensione nominale non superiore a 1000V - In MAX 80 A.

Dovrà essere costruttivamente conforme alle Norme CEI 23.18 e successive varianti, IEC 1008.

Sarà costituito da una scatola (contenitore) in materiale isolante stampato nel cui interno saranno racchiuse tutte le parti attive dell'interruttore.

Tali parti attive sono costituite essenzialmente da un contatto principale fisso per ogni polo situato sulla parte superiore del contenitore in intimo collegamento con i codoli esterni per l'attestazione delle linee in cavo di partenza.

Un contatto principale mobile inferiore (uno per ogni polo) che permetta tramite una leva di comando posta sulla parte frontale del contenitore, la chiusura o l'apertura di detto.

Per questa soluzione l'interruttore sarà dotato di appositi dispositivi magnetotermici. (Sganciatori di massima corrente uno per fase). Essi avranno sede sulla parte inferiore del contenitore con riposto sul fronte dei regolatori di taratura manuale.

Tali dispositivi saranno composti da uno sganciatore termico ad intervento ritardato che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi e di uno sganciatore magnetico ad intervento istantaneo che dovrà assicurare la protezione contro i sovraccarichi elevati e i corto circuiti.

Il valore di taratura del primo sarà pari o superiore a quello della corrente nominale termica dello sganciatore, il secondo pari o superiore a quello della corrente nominale termica dell'utenza.

I contatti mobili in caso di intervento di tali sganciatori si dovranno aprire.

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o dal laboratori di prova di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della S.A. o della D.L

E.5.7 Interruttore automatico magnetotermico differenziale di tipo modulare a tensione nominale non superiore a 1000V -In MAX 80 A.

Dovrà essere costruttivamente conforme alle Norme CEI 23.18 IEC 974-2 e varianti.

Sarà costituito da una scatola (contenitore) in materiale isolante stampato nel cui interno saranno racchiuse tutte le parti attive dell'interruttore.

Tali parti attive sono costituite essenzialmente da un contatto principale fisso per ogni polo situato sulla parte superiore del contenitore in intimo collegamento con i codoli esterni per l'attestazione delle linee in cavo di partenza.

Un contatto principale mobile inferiore (uno per ogni polo) che permetta tramite una leva di comando posta sulla parte frontale del contenitore, la chiusura o l'apertura di detto.

Tale operazione risulterà essere dipendente dalla forza o velocità esercitata sulla leva di manovra.

Sarà infine di dimensioni di ingombro contenute in modo da essere utilizzato nelle AS e ANS.

Caratteristiche elettriche principali:

- numero di poli	2-3-4
- tensione nominale	220/415 V
- frequenza nominale	50 Hz
- temperatura ambiente di riferimento	30-40°C
- corrente nominale max	100A

L'esecuzione sarà del tipo a scatto per montaggio su profilato unificato. Saranno rilevabili dalle tavole di progetto e dalle specifiche, il valore del potere di interruzione simmetrico e il valore nominale della portata espresso in Ampere.

Esecuzione automatica.

Un contatto principale mobile inferiore ogni polo che permetta tramite una leva di comando posta sulla parte frontale del contenitore, la chiusura o l'apertura di detto.

Tale operazione risulterà essere dipendente dalla forza o velocità esercitata sulla leva di manovra.

Sarà infine di dimensioni di ingombro contenute in modo da essere utilizzati nelle AS e ANS.

Caratteristiche elettriche principali:

- numero di poli	2-3-4
- tensione nominale	500 V
- frequenza nominale	50 Hz
- temperatura ambiente di riferimento	30-40°C
- corrente nominale max	100A

L'esecuzione sarà del tipo a scatto per montaggio su profilato unificato. Saranno rilevabili dalle tavole di progetto e dalle specifiche il valore del potere di interruzione simmetrico e il valore nominale della portata espresso in Ampere.

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della S.A. o della D.L.

E.5.8 Apparecchi ausiliari di comando per tensioni non superiori a 1000V

Dovranno essere costruttivamente conformi alle Norme CEI 17.14, 17.3 e successive varianti.

Rientrano in questa sezione tutti quegli apparecchi "modulari" che permettono di realizzare comandi ausiliari a distanza e non ad integrazione degli organi di comando.

Tali apparecchi sono:

- relè passo-passo fino	16 SA
- contatori modulari da	25/40/63A
- pulsanti fino	16 A
- prese di corrente bipolari fino	16 A
- interruttori orari fino	16 A
- trasformatori monofasi fino	30 VA
- suonerie e ronzatori	
- selettori fino	16 A
- relè scale	16 A
- gemme luminose	
- interruttori salvamotori da	0,1 ÷ 25 A

L'esecuzione sarà del tipo a scatto per montaggio su profilato unificato.

Le caratteristiche di funzionamento e la tipologia saranno rilevabili dalle tavole di progetto e dalle specifiche.

E.6 CANALIZZAZIONI E TUBAZIONI PORTACAVI

Generalità

Dovranno essere conformi alle Norme CEI ed ai disegni di progetto in cui sono riportati, in corrispondenza ai tracciati dei percorsi indicati "per le varie linee, il tipo e le dimensioni delle canalizzazioni protettive previste.

La posa dovrà essere eseguita in modo ordinato secondo percorsi orizzontali o verticali, paralleli o perpendicolari a pareti e/o soffitti, senza tratti obliqui ed evitando incroci o accavallamenti non necessari.

Dovranno essere evitate le giunzioni su tubi di tipo corrugato o di tipo flessibile o di diametro diverso.

Per le giunzioni fra tubazioni rigide e tubazioni flessibili dovranno essere impiegati gli adatti raccordi previsti allo scopo dal costruttore del tubo flessibile. Il serraggio con clips strette con viti è ammesso solo sul lato tubo rigido e se non viene abbassato il grado di protezione previsto per l'impianto.

In mancanza di indicazioni o prescrizioni diverse sulle tavole di progetto, nei locali umidi o bagnati o all'esterno canalette o tubazioni saranno in materiale isolante e tutti gli accessori per la messa in opera, quali mensole o staffe di sostegno per le canalette, morsetti di fissaggio per i tubi, dovranno essere in materiale plastico o in acciaio inossidabile.

All'interno di detti locali le varie parti costituenti le canalette (tratti rettilinei, curve etc.) dovranno essere collegate fra loro mediante bulloni in nylon o in acciaio inossidabile.

Per consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori il rapporto fra il diametro interno del tubo protettivo ed il diametro del fascio di cavi contenuti dovrà essere almeno pari a:

- 1,5 per linee luce, F.M. e simili;
- 1,5 per le linee telefoniche;
- 1,5 per i cavi coassiali di impianto TV.

Il diametro delle tubazioni non dovrà comunque essere inferiore a quello riportato sui disegni di progetto. Analogamente alle dimensioni delle canalette portacavi non dovranno essere inferiori a quelle riportate sui disegni e, salvo diversa indicazione o in assenza di dimensione, le canalette dovranno essere dimensionate per portare i cavi su un unico strato.

Sempre allo scopo di facilitare l'infilaggio non dovranno essere eseguite più di due curve, o comunque curve per più di 180° sulle tubazioni protettive senza l'interruzione di una cassetta di transito. Analogamente nei tratti rettilinei non dovrà essere superata la lunghezza di 10 m senza l'interposizione di una cassetta rompitratta.

Le tubazioni interrato dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche costruttive e di posa: (salvo diversa prescrizione di progetto o indicazione della D.L.).

- essere di materiale termoplastico (pvc) e dotate di sufficiente resistenza allo schiacciamento;
- essere posate a non meno di 0,7 m. di profondità, avendo cura di sostenere sul fondo dello scavo e sopra il tubo, una volta posato, uno strato di sabbia di circa 10 cm. dispersore; i tratti interrati, ove sia prevedibile il transito di automezzi, dovranno essere protetti con copponi di calcestruzzo vibrato;
- dovranno essere previsti pozzetti di ispezione in corrispondenza ai cambiamenti di direzione e ad intervalli non superiori a 15 m, nei tratti rettilinei;
- i tratti rettilinei orizzontali dovranno essere posati con pendenza verso un pozzetto per evitare il ristagno dell'acqua;
- il tratto entrante nel fabbricato deve essere posato con pendenza verso l'esterno, per evitare l'ingresso di acqua;
- dopo aver infilato i cavi, le estremità all'interno e/o all'esterno del fabbricato dovranno essere chiuse con un tappo sigillante o con un passacavo stagno secondo quanto indicato sui disegni;
- tutti i pozzetti dovranno essere senza fondo, o comunque con fori adeguati ad evitare il ristagno dell'acqua;

- 1) prima della chiusura di tracce o scavi, e di eventuali controsoffitti e/o pavimenti sopraelevati, dovrà essere avvisato con sufficiente anticipo il D.L., in modo da consentire un esame a vista delle modalità con cui è stata effettuata la posa delle canalizzazioni;
- tutte le variazioni dei percorsi rispetto a quelli di progetto dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L., ed essere riportate sui disegni da consegnare al Committente al termine dei lavori stessi.

E.6.1 Canaletta (asolata) in acciaio zincato

Sarà forata (asolata) e ottenuta da lamiera di acciaio protetta con zincatura a fuoco sendzimir oppure, se indicato nel computo metrico o nella specifica, con zincatura a fuoco per immersione dopo le lavorazioni foratura e piegatura, corredata di coperchio.

I fianchi dovranno avere un'altezza di almeno 50 mm. e lo spessore non dovrà corrispondere a quello indicato in altri elaborati.

Per la sospensione saranno impiegate, per quanto possibile, mensole ancorate sia a profilati fissati a soffitto, sia con tasselli direttamente a parete in modo da avere sempre un lato libero.

La distanza fra due sostegni non dovrà essere superiore a 1,5 m. e comunque tale che la faccia d'inflexione non risulti superiore a 5 mm.

La distanza della canaletta dal soffitto o da un'altra sovrapposta dovrà essere di almeno 20 cm.

Il collegamento fra due tratti dovrà avvenire mediante giunti di tipo telescopico o ad incastro in modo da ottenere la perfetta continuità del piano di scorrimento dei cavi ed evitarne l'abrasione durante la posa oppure impiegando giunti ad angolo di tipo esterni e piastre coprigiunto interne.

Per eseguire cambiamenti di direzione, variazioni di quota, di larghezza, ecc., dovranno essere impiegati gli accessori allo scopo previsti dal costruttore in modo da ridurre al minimo, e per dimostrata necessità, gli interventi quali tagli, piegature, etc.,.

In ogni caso gli spigoli che possono danneggiare i cavi dovranno essere protetti con piastre terminali coprifilo.

Per il collegamento delle varie parti dovranno essere impiegati non meno di quattro bulloni di acciaio zincato o cadmiato di tipo con testa tonda e larga posta all'interno della canaletta e muniti di rondella.

Nel caso fosse necessario il coperchio, questo verrà indicato di volta in volta nel computo metrico estimativo o nella specifica dei materiali e dovrà essere asportabile per tutta la lunghezza anche in corrispondenza degli attraversamenti di pareti.

Per la canaletta zincata per immersione dovrà essere ripristinata la protezione nei punti in cui dovesse essere indispensabile intervenire con tagli, brusche piegature, fori, etc., oltre ovviamente alla zincatura per immersione potranno essere impiegate vernici catodiche rispetto allo zinco, quali minio o cromato di Pb.

E.6.2 Canaletta in acciaio zincato IP 40-44

Vale, in generale, quanto descritto per la canaletta di tipo asolata.

la canaletta sarà dotata di coperchio fissato o a scatto o mediante moschettoni e asportabile, per tutta la lunghezza anche in corrispondenza agli attraversamenti di pareti, e sarà di tipo chiuso anzichè asolata.

Di volta in volta risulta precisato sui disegni o nel computo metrico il grado di protezione richiesto.

Particolare cura dovrà essere posta affinché non risulti abbassato in corrispondenza di giunzioni, collegamenti con tubi eventualmente derivatesi dalla canaletta, cassette di derivazione, contenitori, etc.

E.6.3 Tubo rigido in P.V.C. 850 °C IP40-55

Sarà della serie pesante a bassissima emissione d'alogeni e resistente alla prova del filo incandescente a 850°C, con grado di compressione minimo di 750 N conforme alle tabelle CEI-UNEL 37118 e alle Norme CEI 23-8 e provvisto di marchio italiano di qualità.

Potrà essere impiegato per la posa a pavimento (annegato nel massetto e ricoperto da almeno 15 mm. di malta di cemento) oppure a vista (a parete, a soffitto, nel controsoffitto o sotto il pavimento sopraelevato).

Non è ammessa la posa interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) o in vista in posizioni dove possa essere soggetto a urti, danneggiamenti, etc..

Le giunzioni e i cambiamenti di direzione dei tubi potranno essere ottenuti sia impiegando rispettivamente manicotti e curve con estremità a bicchiere conformi alle citate Norme e tabelle.

Sarà anche possibile eseguire i manicotti e le curve a caldo sul posto di posa.

Nel caso sia adottato il secondo metodo le giunzioni dovranno essere eseguite in modo che le estremità siano sovrapposte per un tratto pari a circa 1-2 volte il diametro nominale del tubo e le curve in modo che il raggio di curvatura sia compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo. Tubazioni e accessori avranno il marchio IMQ.

Nella posa a vista la distanza fra due punti di fissaggio e successivi non dovrà essere superiore a 1 m., in ogni caso i tubi devono essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

In questo tipo di posa, per il fissaggio saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese imprevedibili; oppure saranno impiegati collari c.s.d. in materiale isolante, oppure morsetti in materiale isolante sempre serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sotto pavimenti sopraelevati, in cunicoli o analoghi luoghi protetti).

Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica.

Nei locali umidi o bagnati e all'esterno, degli accessori di fissaggio descritti potranno essere impiegati solo quelli in materiale isolante, le viti dovranno essere in acciaio nichelato o cadmiato o in ottone.

Nei casi in cui siano necessarie tubazioni di diametro maggiore a quelli contemplati dalle citate Norme CEI 23-8, potranno essere impiegati tubi in pvc del tipo con giunti a bicchiere con spessore non inferiore a 3 mm, per i quali siano stati eseguiti, a cura del costruttore, le prove previste dalle Norme CEI 23-8 (resistenza allo schiacciamento, all'urto, alla fiamma, agli agenti chimici e di isolamento) oppure tubi in pvc conformi alle Norme UNI 7441 - 75- PN10. Per la posa interrata dovranno essere impiegati tubi in pvc conformi alle Norme UNI 7441-75-PN16.

E.6.4 Tubo flessibile in p.v.c. serie pesante (corrugato)

Sarà conforme alle Norme CEI 23-14 e alle tabelle CEI-UNEL 37121/70 (serie pesante) in materiale autoestinguente, provvisto di marchio italiano di qualità.

Sarà impiegato esclusivamente per la posa sottotraccia a parete o a soffitto curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 20 mm. di intonaco oppure entro parete prefabbricate del tipo a sandwich. Non potrà essere impiegato nella posa in vista, o a pavimento, o interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) e così pure non potranno essere eseguite giunzioni se non in corrispondenza di scatole o di cassette di derivazione.

I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

Avrà una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750 N secondo quanto previsto dalle Norme CEI 23.25.

E.6.5 Cavidotto in pvc corrugato pesante per posa interrata

Sarà della serie pesante con grado di compressione minima di 1250 N conforme alla tabella UNEL 237118 e alla norma CEI 23.8 - 23.29.

Sarà in materiale autoestinguente provvisto di marchio IMQ. Sarà impiegato esclusivamente per la posa interrata curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 70 cm. lungo le tratte e 40 cm. in prossimità di pozzetti.

Lungo le tratte, ogni 25 metri max, saranno installati dei pozzetti in cemento con chiusino pure in cemento se entro le zone a verde; in ghisa se zone carrabili, cortili o pavimentate.

Sarà dotato di cavetto interno in acciaio zincato.

E.7 CAVI, CONDUTTORI E BARRIERE TAGLIAFUOCO

E.7.1 Cavi per m.t. tipo RG7H1R/32-40 per tensioni di esercizio fino a 24 KV

Saranno costruttivamente conformi alle Norme CEI 20.11; 20.21; 20.27 e succ. varianti e provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

Saranno essenzialmente costituiti da:

a) conduttore:

il conduttore (da 1÷4) sarà formato da corde rigide o da fili a resistenza ohmica secondo le prescrizioni CEI 20.29 classe 2.

b) Isolante:

per l'isolamento delle singole anime sarà impiegata una composizione a base di EPR (etilene-propilene) di qualità G5 ad elevate caratteristiche meccaniche ed elettriche (CEI 20.13). Avrà elevata resistenza all'invecchiamento termico, al fenomeno delle scariche parziali e all'Azoto che consentirà maggior temperatura di esercizio dei conduttori.

c) Strati semiconduttori:

saranno costituiti da mescole vulcanizzate a base di elastomero sintetico e saranno esclusi contemporaneamente all'isolamento in modo da ridurre notevolmente il livello delle scariche parziali.

d) Distinzione dei cavi a più anime:

per i cavi con grado di isolamento fino a 12 KV la distinzione delle singole fasi dovrà essere effettuata per colorazione dell'isolante. Per quelli con grado superiore la distinzione dovrà essere effettuata mediante interposizione di un nastro colorato tra lo strato semiconduttivo e lo schermo.

e) Schermo (armatura):

per ogni singolo conduttore dovrà essere previsto uno strato (schermatura) a fili di rame, posta sotto la guaina di protezione esterna. La schermatura sarà poi collegata a terra.

f) Protezione esterna:

la guaina protettiva esterna sarà costituita da una speciale mescola di pvc di qualità rz. La guaina sarà di color rosso rispondente alle prescrizioni CEI 20.22; 20.19; 20.35.

g) Installazione:

per quanto concerne il tipo di posa, raggi di curvatura, temperatura di posa, etc., si dovranno eseguire scrupolosamente le prescrizioni imposte dalle normative CEI 11.17 che ne regolano la materia.

L'attestazione ai poli delle apparecchiature di sezionamento o interruzione sarà effettuata a mezzo capicorda a pinzare con pinzatrice idraulica in modo che il contatto tra conduttore e capicorda sia il più sicuro possibile.

h) Definizione del sigla:

- R = a corda rigida rotondata
- G7 = tipo di isolante (EPR)
- H1 = particolarità costruttiva (schermo)
- R = materiale della guaina esterna
- 32/40 = grado di isolamento indicante la tensione di prova espressa in KV e frequenza industriale su pezzatura per 15 minuti.

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prova di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della S.A. o della D.L.

E.7.2 Cavi di tipo FG7OR per tensioni di esercizio fino a 1KV

Saranno costruttivamente conformi alle Norme CEI 20.11; 20.13; 20.21; 20.27; 20.19; 20.34; 20.198 e succ. varianti e provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

Saranno essenzialmente costituiti da:

a) Conduttore:

il conduttore (da 1 ÷ 4) sarà formato da corde flessibili o da fili a resistenza ohmica secondo le prescrizioni CEI 20.29 classe 2.

b) Isolante:

per l'isolamento delle singole anime sarà impiegata una composizione a base di EPR (etilene-propilene) di qualità G7 ad elevate caratteristiche meccaniche ed elettriche (CEI 20.13). Avrà elevata resistenza all'invecchiamento termico, al fenomeno delle scariche parziali e all'Azoto che consentirà maggior temperatura di esercizio dei conduttori.

c) Isolamento intermedio:

sull'insieme delle anime dei cavi unipolari, sarà predisposto un riempitivo non igroscopico.

d) Distinzione dei cavi a più anime:

la distinzione delle anime dovrà essere eseguita secondo le tabelle UNEL 00722-78 per cavi di tipo "S" (senza conduttore di protezione) e così suddivisa:

- bipolari: blu chiaro, nero;
- tripolari : blu chiaro, nero, marrone;
- quadripolari: blu chiaro, nero, marrone, nero (per questa formazione si dovrà provvedere a distinguere una delle due anime nere con nastatura di diverso colore).

E.7.3 Cavi di tipo FG7OM1 per tensioni di esercizio fino a 1KV

Cavo flessibile isolato in gomma HEPR sotto guaina termoplastica priva di alogeni non propagante l'incendio e senza emissioni di gas corrosivi.

Saranno costruttivamente conformi alle Norme CEI 20-13; 20-22/3; 20-37/4; EN 50266-2-4; EN 50267-2-1; EN 61034-2; CEI UNEL 35382 e provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

Sono cavi flessibili adatti per il trasporto di energia e l'alimentazione di comandi e segnali nell'industria e nell'edilizia. Adatti in ambienti con rischio d'incendio e con elevata presenza di persone quali scuole e uffici. Adatti per posa fissa sia all'interno che all'esterno; possono essere installati in aria libera, su passerelle, in tubazioni o canalette; possono essere direttamente interrati.

Saranno essenzialmente costituiti da:

a) Conduttore:

conduttore a corda flessibile di rame rosso.

b) Isolante:

per l'isolamento delle singole anime sarà impiegata una composizione a base di EPR (etilene-propilene) di qualità G7 ad elevate caratteristiche meccaniche ed elettriche. Avrà elevata resistenza all'invecchiamento termico, al fenomeno delle scariche parziali e all'azoto che consentirà maggior temperatura di esercizio dei conduttori. La guaina sarà in materiale termoplastico speciale di qualità M1.

E.7.3 Cavi di tipo FTG100M1 per tensioni di esercizio fino a 1KV

Cavo flessibile isolato in gomma HEPR sotto guaina termoplastica priva di alogeni non propagante l'incendio e senza emissioni di gas corrosivi. Il cavo mantiene le caratteristiche elettriche per almeno 90 minuti quando sottoposto a fuoco (830°C)

Saranno costruttivamente conformi alle Norme CEI 20-45; 20-22/3; 20-37/4; EN 50266-2-4; EN 50267-2-1; EN 61034-2; EN 50200; EN 50362 CEI UNEL 35382 e provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

Sono cavi di sicurezza flessibili adatti per il trasporto di energia e l'alimentazione di comandi e segnali nell'industria e nell'edilizia. Adatti in ambienti con rischio d'incendio e con elevata presenza di persone quali scuole e uffici. Adatti per posa fissa sia all'interno che all'esterno; possono essere installati in aria libera, su passerelle, in tubazioni o canalette; possono essere direttamente interrati.

Saranno essenzialmente costituiti da:

a) Conduttore:

Conduttore a corda flessibile di rame rosso ricoperto con nastro in vetromica avvolto ad elica.

b) Isolante:

per l'isolamento delle singole anime sarà impiegata una composizione a base di EPR (etilene-propilene) di qualità G10 ad elevate caratteristiche meccaniche ed elettriche. Avrà elevata resistenza all'invecchiamento termico, al fenomeno delle scariche parziali e all'azoto che consentirà maggior temperatura di esercizio dei conduttori. La guaina sarà in materiale termoplastico speciale di qualità M1.

E.7.4 Cavi tipo N07V-K

Saranno costruttivamente conformi alle Norme CEI 20.11; 20.21; 20.27; 20.29; 20.22 e successive varianti e provvisti del Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

Saranno essenzialmente costituiti da:

a) Conduttore:

sarà del tipo a corda flessibile di rame ricotto non stagnato.

b) Isolante:

sarà del tipo in pvc (polivinilcloruro) di qualità T11 secondo CEI 20.20; 20.22; 20.37; 20.38.

c) Installazione:

per questo tipo di cavo sarà ammessa la posa in condutture o canalizzazioni in pvc e resina, oppure in tubazioni metalliche e/o canalette.

d) Definizione della sigla:

- N = riferimento alle Norme Nazionali
- 07 = tensione nominale U_0/U 450/750V
- V = materiale isolante (pvc)
- K = tipo di conduttore a corda flessibile

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prova di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della S.A. o della D.L.

E.7.5 Cavi tipo N1VV-K

Saranno costruttivamente conformi alle Norme CEI 20-14; 20-22/2; 20-37, provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

Saranno essenzialmente costituiti da:

– *Conduttore:*

sarà di tipo a corda di rame rosso flessibile;

– *Isolante:*

In PVC di qualità R2; guaina in PVC speciale di qualità Rz

– *Installazione:*

Cavi flessibili adatti per trasporto di energia e alimentazione di comandi e segnali. Adatti per posa fissa sia all'interno che all'esterno possono essere installati in aria libera, su passerelle, in tubazioni o canalette. Possono essere direttamente interrati.

E.7.6 Cavo FG10OM1

Saranno costruttivamente conformi alle Norme CEI 20-37 II; 20.37 III; 20.38; 20.22 III; 20.35; 20.37 I e successive varianti, provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

Saranno essenzialmente costituiti da:

– *Conduttori*

sarà di tipo a corda di rame flessibile;

– *Isolante*

elastomerico reticolato di qualità G10

– *Installazione*

In ambienti a rischio in caso di incendio, dove sia fondamentale garantire la massima sicurezza delle persone. Adatti per posa fissa in canaline o sfilabili in tubo.

– *Definizione sigla*

F = flessibile

G10 = isolante elastomerico

OM1 = GUAINA termoplastica speciale

06/1 = tensione nominale V_0/V 600/1000V

Verrà impiegato prevalentemente sui circuiti secondari dei trasformatori di isolamento

E.7.7 Cavo FG21M21

Cavi per applicazioni in impianti fotovoltaici, con isolamento e guaina elastomerici, non propaganti la fiamma, senza alogeni e resistenti ai raggi UV.

Adatti per l'interconnessione degli elementi degli impianti fotovoltaici, sono caratterizzati da proprietà meccaniche ottimali in un intervallo di temperatura di esercizio da - 40 a + 90 °C, elevata resistenza all'abrasione, alla lacerazione, ai raggi UV, all'ozono, all'acqua, non propagazione della fiamma, basso sviluppo di fumi, assenza di alogeni, resistenza agli agenti atmosferici che ne permette una durata almeno pari alla vita dell'impianto fotovoltaico.

Per posa fissa all'esterno ed all'interno, senza protezione od entro tubazione in vista o incassate, o sistemi chiusi simili. E' ammessa la posa interrata diretta o indiretta.

E.7.8 Barriere tagliafuoco

Setti tagliafuoco di tipo componibile

Passacavi multipli resistenti al fuoco di tipo ad inserti componibili modulari composti da:

- telaio in profilato acciaio zincato da installare o annegare alla struttura muraria in maniera che risulti facilitato successivamente il montaggio delle guarnizioni;
- guarnizioni in materiale antifiama resistente ad una temperatura non inferiore a 750°C. Saranno nel numero e nel tipo secondo le esigenze (cavi unipolari o multipolari) e comunque di dimensioni tali da non procurare danni durante la compressione;
- blocchi di riempimento che saranno anch'essi nel numero e nel tipo secondo le esigenze e comunque tali da formare una struttura piena senza fessurazioni;
- piastra di compressione necessaria al termine dell'assemblaggio onde, tramite apposito bullone, riempire eventuali spazi vuoti.
- Tale passacavo dovrà essere provvisto di certificazione di collaudo e dovrà essere di tipo approvato secondo quanto previsto dalle normative vigenti, nonché fornito, su richiesta alla S.A. o alla D.L.

Prodotti per barriera tagliafuoco

Sistema di tamponamento dei passaggi cavi mediante componenti vari formato da:

- pannello in fibre universali da sagomare sul foro interessato;
- fibra ceramica per tamponamento di tutti gli interstizi esistenti tra cavo e cavo o tra pannello e parete;
- mastice di sigillatura a basso contenuto di acqua ed elevata percentuale di materiali solidi. Può essere applicato a spatola come una comune malta cementizia;
- supporti metallici per la realizzazione della barriera.

Tutti i materiali per tale esecuzione dovranno essere provvisti di certificazione di collaudo e dovranno essere di tipo approvato secondo quanto previsto dalle normative vigenti, nonché fornito, su richiesta alla S.A. o alla D.L.

E.7.9 Protezione delle condutture

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate dai sovraccarichi o da corto-circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8.

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore

(I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z). In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle 2 disuguaglianze sopraindicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle Norme CEI 23-3.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di cortocircuito che possono verificarsi nell'impianto in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose, secondo la relazione $I_{2t} \leq K^2 S^2$ (Norme CEI 64-8).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (Norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia passante I_{2t} lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere senza danno dal dispositivo a valle e delle condutture protette.

All'inizio di ogni impianto utilizzatore deve essere installato un interruttore generale onnipolare munito di adeguati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

Detti dispositivi devono essere dimensionati secondo le disposizioni del paragrafo precedente e devono essere in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito che può verificarsi nel punto in cui essi sono installati.

I dispositivi di protezione devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Devono essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno.

Devono essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezione fatta per quelli umidi.

Devono essere protette singolarmente le condutture che alimentano motori o apparecchi utilizzatori che possono dar luogo a sovraccarichi.

Devono essere protette singolarmente le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi in uso nei locali per chirurgia e nei locali per sorveglianza o cura intensiva (Norma CEI 64-4).

E.7.10 Protezione contro i contatti diretti

a) Protezione totale mediante isolamento delle parti attive

le parti attive devono essere completamente ricoperte con isolamento che ne impedisca il contatto e possa essere rimosso solo mediante distruzione ed in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio.

Vernici, lacche, smalti e simili da soli non sono in genere considerati idonei.

b) Protezione totale mediante involucri o barriere

le parti attive devono essere racchiuse entro involucri o dietro barriere che assicurano almeno il grado di protezione IP2X o IP4X nel caso di superfici superiori di involucri o barriere orizzontali se a portata di mano.

Quando necessario, per ragioni di esercizio, aprire gli involucri si deve eseguire una delle seguenti disposizioni:

- uso di un attrezzo o una chiave se in esemplare unico ed affidata a personale addestrato;
- sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco;
- interposizione di barriere o schermi che garantiscono un grado di protezione IP2X

c) Protezione parziale mediante ostacoli

gli ostacoli devono impedire l'avvicinamento non internazionale del corpo a parti attive ed il contatto non intenzionale con parti attive sotto tensione

d) Protezione parziale mediante distanziamento

parti simultaneamente accessibili a tensione diversa non devono essere a portata di mano

e) Protezione addizionale mediante interruttori differenziali

l'impiego di interruttori differenziali con corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30 mA è riconosciuto come protezione addizionale contro i contatti diretti.

E.8 IMPIANTO F.M. E PRESE

E.8.1 Cassette di derivazione da incasso

Saranno in polistirolo antiurto, e dotate di coperchio in PVC autoestinguente fissato con viti.

Le viti dovranno essere rese impendibili, essere in acciaio inossidabile o in ottone o comunque con trattamento superficiale contro la corrosione (cadmiatura, zincocromatura, etc.). Non sono ammesse viti di tipo autofilettante.

Saranno poste in opera in posizione tale da essere facilmente apribili ed ispezionabili curando in modo particolare che risultino allineate fra loro e parallele a pareti, soffitti, e spigoli dei locali.

Per quanto possibile, si dovrà cercare di unificare i tipi e dimensioni.

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi o dal fondo delle cassette.

L'ingresso dovrà avvenire esclusivamente attraverso gli indebolimenti sfondabili previsti dal costruttore e senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti.

Il numero delle tubazioni entranti e uscenti da ciascuna cassetta non dovrà, pertanto essere superiore a quello degli indebolimenti stessi.

Le tubazioni dovranno sporgere all'interno della cassetta per circa 0,5 cm., le parti sporgenti dovranno essere tagliate prima dell'infilaggio dei cavi e dovranno essere opportunamente protette in modo da non essere riempite durante la fase di intonacatura delle pareti.

Tutte le parti di malta eventualmente entrate dovranno essere asportate con cura prima dell'infilaggio dei conduttori.

Setti di separazione fissi dovranno essere previsti in quelle cassette che fanno capo a impianti con tensioni nominali diverse.

In nessun caso le cassette destinate all'impianto telefonico potranno essere utilizzate per qualche altro tipo di impianto.

Tutte le derivazioni e le giunzioni sui conduttori dovranno essere eseguite entro le cassette; non è ammesso pertanto eseguirle nelle scatole di contenimento di prese, interruttori etc., oppure entro gli apparecchi illuminanti o nelle tubazioni protettive.

Le derivazioni saranno effettuate mediante morsettiere fisse oppure di tipo componibile montate su guida di tipo unificato.

Il serraggio dei conduttori dovrà essere a vite con l'interposizione di una piastrina metallica.

Non sono ammessi collegamenti eseguiti con nastrature o con morsetti a cappuccio.

Tutte le cassette di derivazione dovranno essere contrassegnate in modo chiaro con le sigle riportate più oltre.

La siglatura dovrà essere fatta impiegando timbri di tipo componibile costituiti da caratteri di almeno 10 mm. di altezza ed impiegando inchiostro di tipo indelebile.

Le sigle dovranno essere poste sulla superficie interna del coperchio di ciascuna cassetta solamente nel caso di cassette installate su pareti o superfici che sicuramente saranno tinteggiate.

Per le altre, le sigle dovranno essere poste sulla superficie esterna.

Cassette destinate a impianti e/o servizi diversi dovranno riportare le sigle di tutti gli impianti.

E.8.2 Apparecchi di comando per usi civili e similari

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle Norme CEI 23-86 V1; CEI EN 50428/A2 2010-1 e successive varianti.

Caratteristiche generali:

- tensione nominale 250 Vca
- frequenza nominale 50 Hz
- corrente nominale 10/16 A
- tensione di prova per 1' 2 KV
- involucro isolante in policarbonato di tipo chiuso per la totale segregazione delle parti attive;
- tasto di superficie "elevata" onde facilitarne la manovra da parte dell'operatore. Se richiesto specificatamente sarà completo di elemento indicatore di funzione;
- viti di serraggio dei conduttori;
- contatti in lega di argento

Saranno così suddivisi:

- *Interruttore:*

per il comando di utenze da un solo punto ed una posizione del contatto (aperto o chiuso).

- *Deviatore:*

c.s.d. ma EPR il comando da due punti

- *Invertitore:*

c.s.d. ma per il comando da tre punti.

- *Pulsante:*

può essere a tasto, a tirante, o a parallela ma comunque con ritorno a molla nella posizione originaria dopo il suo azionamento. Sarà con contatto NC o NA secondo le esigenze.

Saranno tutti provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e di certificazione di conformità rilasciata dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta dalla S.A. o dalla D.L.

E.8.3 Prese a spina per usi civili e similari

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle Norme CEI 23.5/72 - V2/87 - 23.16/71 V1/72 - V2/81 e successive varianti.

Caratteristiche principali:

- tensione nominale 250 Vca

- frequenza nominale 50 Hz
- corrente nominale 10/16 A
- tensione di prova per 1' 2 KV
- involucro isolante in policarbonato di tipo chiuso;
- viti di serraggio dei conduttori;
- alveoli con schermo mobile (di sicurezza).

Saranno distinte per tipologia ed esigenze impiantistiche e così suddivise:

- *prese 2X10 A+T in linea:*
alveoli \dot{Y} 4 mm. posti verticalmente ad una sola parte attiva con polo di terra centrale.
- *prese 2X16 A+T n linea*
alveoli \dot{Y} 4,8 mm. c.s.d.
- *prese 2X10 A in linea*
alveoli \dot{Y} 4 mm. posti verticalmente ad una sola parte attiva per apparecchi di classe 2 secondo DPR 547 art.314
- *prese 2X10/16 A +T in linea (bivalente)*
doppi alveoli posti verticalmente ad una sola parte attiva per spine sia a 10 A - \dot{Y} 4 mm. che a 16 A - 4,8 mm. con unico polo di terra centrale.
- *presa 2X10/16 A+T laterale (tipo schuko)*
- torretta attrezzata con base da pavimento completa di servizi elettrici, costituiti da almeno 2 prese 2x10 A per F.M. ordinaria e 2 prese tipo UNEL per F.M. preferenziale, 1 presa telefonica ed 1 presa terminale EDP, completa di supporti, cavi e canalizzazioni di collegamento alla scatola di derivazione, da inserire su pavimento ispezionabile. inclusi i conduttori tipo HO7V-K o NO7V-K di alimentazione elettrica, di sezione minima pari a 2,5 mm²,
Saranno provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e di certificazione di conformità rilasciata dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta dalla S.A. o dalla D.L.

E.8.4 Interruttore automatico di sovracorrente per usi civili

Sarà costruttivamente conforme e rispondente a quanto prescritto dalla Norme CEI 23.2/78 EC/78 - V1/84 - V2/87 e successive varianti nonché di tipo componibile.

Caratteristiche principali:

- tipo componibile
- tensione nominale 415V
- frequenza nominale 50Hz
- tensione di prova 1' 2KV
- corrente nominale 6/10/15 A
- esecuzione 6A e 10A 102 poli
- esecuzione 16 A/20A/25A 2 poli

- involucro isolante in policarbonato di tipo chiuso per la totale segregazione delle parti attive;
- viti di serraggio dei conduttori;

- contatti in lega d'argento;
 - tasto di superficie "Elevata" onde facilitarne la manovra con stampigliata la siglatura atta ad indicare la posizione di aperto o chiuso (I-O). Apertura a scatto;
- Saranno provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e di certificazione di conformità rilasciata dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della S.A. o della D.L.

E.8.5 Accessori per apparecchi componibili

1) *Telaio:*

realizzato in materiale plastico autoestinguente con possibilità di installare da $1 \div N$ elementi componibili. Sarà realizzato in modo da isolare completamente le parti attive ed i cavi di collegamento degli elementi. Avrà struttura meccanica robusta adatta a facilitare il bloccaggio rapido degli apparecchi. Sarà infine fissato alla cassetta incassata tramite due viti entro fori asolati onde eliminare eventuali difetti di posa della scatola incassata.

2) *placca:*

sarà fissata al telaio mediante sistema di bloccaggio. Per l'estrazione successiva della stessa dovrà essere impiegato un cacciavite inserito negli appositi incastri come prescritto dalle raccomandazioni CEI. Sarà in materiale termoplastico (bianco o colorato) o metallico secondo la superficie e recherà il numero di fori pari a quelli del telaio

3) *scatola di contenimento:*

sarà di materiale termoplastico rigido di colore arancio per il contenimento dei frutti componibili. Avrà dimensioni adeguate al tipo di telaio necessario (es. da $1 \div N$ o da $4 \div N$) secondo i casi. Sarà incassata nelle pareti al grezzo prima dell'intonaco in modo che questa risulti perfettamente (se possibile) a filo della finitura onde facilitare il montaggio successivo degli altri componenti.

4) *esecuzione stagna:*

dove espresso specificatamente, per questo tipo di esecuzione, si dovranno adottare accessori opportuni in modo da ottenere, per le apparecchiature, il grado di protezione richiesto. Dovranno essere impiegate placche fornite di membrana e guarnizione di tenuta per gli organi di comando e placche con coperchio a molla e guarnizione per tutti gli altri elementi componibili (es. prese). Il grado di protezione non dovrà essere inferiore a IP54 e comunque rispondere a quanto previsto dalle normative vigenti.

E.8.6 Cassette di derivazione da esterno in pvc 850°C IP40-55

Saranno in materiale isolante a base di pvc autoestinguente resistenti alla prova del filo incandescente a 850° C.

Nei locali umidi o bagnati è ammesso solo l'impiego del tipo di materiale isolante.

Saranno dotate di apparecchio fissato con viti o con in sistema a 1/4 di giro o equivalente.

Le viti dovranno essere rese impendibili, essere in acciaio inossidabile o in ottone o comunque con trattamento superficiale contro la corrosione (cadmiatura, zinconatura, etc.). Non sono ammesse viti di tipo autofilettante.

Saranno poste in opera in posizione tale da essere facilmente apribili ed ispezionabili curando in modo particolare che risultino allineate fra loro e parallele a pareti, soffitti, e spigoli dei locali.

Dovranno essere fissate a parete o soffitto con non meno di due viti.

Per quanto possibile, si dovrà cercare di unificare i tipi e dimensioni.

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi delle cassette. L'ingresso dovrà avvenire esclusivamente attraverso i fori previsti dal costruttore senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti.

Il numero delle tubazioni entranti o uscenti da ciascuna cassetta non dovrà, pertanto essere superiore a quello dei fori stessi.

In tali cassette il taglio dei passatubi in plastica morbida dovrà avvenire in modo che ne risulti un foro circolare e non sia abbassato il grado di protezione.

Tali passatubi dovranno essere asportati per introdurre tubazioni di diametro superiore a quello previsto dal costruttore.

Le tubazioni dovranno sporgere all'interno della cassetta per circa 0,5 cm., le parti più sporgenti dovranno essere tagliate prima dell'infilaggio dei cavi.

Setti di separazione fissi dovranno essere previsti in quelle cassette cui fanno capo impianti con tensioni nominali diverse.

In nessun caso le cassette destinate all'impianto telefonico potranno essere utilizzate per qualche altro tipo di impianto.

Tutte le derivazioni e le giunzioni sui conduttori dovranno essere eseguite entro le cassette; non è ammesso pertanto eseguirle nelle scatole di contenimento di prese interruttori etc., oppure entro gli apparecchi illuminanti o nelle tubazioni protettive.

Le derivazioni saranno effettuate mediante morsettiere fisse oppure di tipo componibile montate su guida di tipo unificato. Il serraggio dei conduttori dovrà essere a vite con l'interposizione di una piastrina metallica.

Non sono ammessi collegamenti eseguiti con nastrature o con morsetti a cappuccio.

Tutte le cassette di derivazione dovranno essere contrassegnate in modo chiaro con sigle. La siglatura dovrà essere fatta impiegando timbri di tipo componibile costituiti da caratteri di almeno 10 mm. di altezza ed impiegando inchiostro di tipo indelebile.

Le sigle dovranno essere poste sulla superficie interna o su quella esterna del coperchio di ciascuna cassetta.

Solamente nel caso di cassette installate su pareti o superfici che sicuramente saranno tinteggiate: le altre dovranno essere poste sulla superficie esterna.

Cassette destinate a impianti e/o servizi diversi dovranno riportare le sigle di tutti gli impianti.

E.8.7 Prese a spina per usi industriali

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle Norme CEI 23.12/71 EC/75 - V1/83 e successive varianti.

Caratteristiche generali:

- tipo	CEE 17
- tensione nominale	max 750 V
- frequenza nominale	50/60 Hz

- | | |
|--|-----------|
| - corrente nominale | max 200 A |
| - esecuzione | IP54 |
| - involucro in alluminio verniciato o materiale plastico a base di pvc | |

Presa 2P+T 16A:

presa industriale 2x16/32/63+T - 220 V in esecuzione IP54 con coperchio a molla. Alveoli γ 4,8 mm. ad una sola parte attiva con polo di terra posizione 6h. In materiale termoplastico isolante autoestinguente composta da:

- cassetta in materiale s.d. con recante sulla parte inferiore e superiore i fori per l'innesto delle tubazioni e pressatubi;
- elemento presa in materiale s.d. con guarnizione per il montaggio sulla cassetta descritta al punto 1 e viti di fissaggio;
- colorazione blu di identificazione;
- blocco meccanico (I) che dovrà consentire l'azionamento dell'interruttore solo a spina inserita ed impedirà la sua estrazione ad interruttore chiuso
- Interruttore e presa saranno montati entrambi sullo stesso contenitore il cui coperchio potrà essere aperto solo ad interruttore aperto. Tale operazione consentirà l'accesso ai fusibili;

E.9 IMPIANTO LUCE E LUCE DI SICUREZZA

E.9.1 Cassette di derivazione da incasso

Saranno in polistirolo antiurto, e dotate di coperchio in PVC autoestinguente fissato con viti.

Le viti dovranno essere rese imprendibili, essere in acciaio inossidabile o in ottone o comunque con trattamento superficiale contro la corrosione (cadmiatura, zinconatura, etc.). Non sono ammesse viti di tipo autofilettante.

Saranno poste in opera in posizione tale da essere facilmente apribili ed ispezionabili curando in modo che risultino allineate fra loro e parallele a pareti, soffitti, e spigoli dei locali.

Per quanto possibile, si dovrà cercare di unificare i tipi e dimensioni.

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi o dal fondo delle cassette.

L'ingresso dovrà avvenire esclusivamente attraverso gli indebolimenti sfondabili previsti dal costruttore e senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti.

Il numero delle tubazioni entranti o uscenti da ciascuna cassetta non dovrà, pertanto essere superiore a quello degli indebolimenti stessi.

Le tubazioni dovranno sporgere all'interno della cassetta per circa 0,5 cm., le parti più sporgenti dovranno essere tagliate prima dell'infilaggio dei cavi e dovranno essere opportunamente protette in modo da non essere riempite durante la fase di intonacatura delle pareti.

Tutte le parti di malta eventualmente entrate dovranno essere asportate con cura prima dell'infilaggio dei conduttori.

Setti di separazione fissi dovranno essere previsti in quelle cassette che fanno capo impianti con tensioni nominali diverse.-

In nessun caso le cassette destinate all'impianto telefonico potranno essere utilizzate per qualche altro tipo di impianto.

Tutte le derivazioni e le giunzioni sui conduttori dovranno essere eseguite entro le cassette; non è ammesso pertanto eseguirle nelle scatole di contenimento di prese interruttori etc., oppure entro gli apparecchi illuminanti o nelle tubazioni protettive.

Le derivazioni saranno effettuate mediante morsettiere fisse oppure di tipo componibile montate su guida di tipo unificato.

Il serraggio dei conduttori dovrà essere a vite con l'interposizione di una piastrina metallica.

Non sono ammessi collegamenti eseguiti con nastrature o con morsetti a cappuccio.

Tutte le cassette di derivazione dovranno essere contrassegnate in modo chiaro con le sigle riportate più oltre.

La siglatura dovrà essere fatta impiegando timbri di tipo componibile costituiti da caratteri di almeno 10 mm. di altezza ed impiegando inchiostro di tipo indelebile.

Le sigle dovranno essere poste sulla superficie interna del coperchio di ciascuna cassetta solamente nel caso di cassette installate su pareti o superfici che sicuramente saranno tinteggiate.

Per le altre, le sigle dovranno essere poste sulla superficie interna.

Cassette destinate a impianti e/o servizi diversi dovranno riportare le sigle di tutti gli impianti.

E.9.2 Apparecchi di comando per usi civili e similari

Saranno costruttivamente conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle Norme CEI 23-86 V1; CEI EN 50428/A2 2010-01 e successive varianti.

Caratteristiche generali:

- tensione nominale	250 Vca
- frequenza nominale	50Hz
- corrente nominale	10/16 A
- tensione di prova per 1'	2KV

- involucro isolante in polycarbonato di tipo chiuso per la totale segregazione delle parti attive;
- tasto di superficie “elevata” onde facilitare la manovra da parte dell'operatore. Se richiesto specificatamente sarà completo di elemento indicatore di funzione;
- viti di serraggio dei conduttori;
- contatti di lega di argento.

Saranno distinti per tipologia di esigenze impiantistiche secondo quanto riportato sulle tavole di progetto e così suddivisi:

a) Interruttore:

per il comando di utenze da un solo punto ed una posizione del contatto (aperto chiuso).

b) Derivatore:

c.s.d. ma EPR il comando da due punti

c) Invertitore:

c.s.d. ma per il comando da tre punti

d) Pulsante:

può essere a tasto, a tirante o a parella ma comunque con ritorno a molla nella posizione originaria dopo il suo azionamento. Sarà con contatto NC o NA secondo le esigenze.

Saranno provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e di certificazione di conformità rilasciata dal CESI o da laboratori di prove di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della S.A. o dalla D.L.

E.9.3 Illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza sarà del tipo centralizzata alimentata da un'unica sorgente (soccorritore), connessa a un impianto in bassa tensione che fa giungere la potenza in continuità a tutti i punti di utilizzo. In questo tipo di impianto sono centralizzati la batteria, il carica batterie, i circuiti elettronici di controllo e di gestione del sistema. L'impiego di uno o più gruppi soccorritore per emergenza centralizzata consente, in caso di black-out, di mantenere inalterata l'emissione luminosa degli apparecchi a 230 V, garantendo un ottimo illuminamento in zone di particolare pericolosità.

E.9.5 Centrale controllo apparecchi di emergenza

Centrale di supervisione per la gestione contemporanea di max 32 centrali di controllo, alimentazione 220 V 50 Hz, gestione tramite linea bus a 3 fili, montaggio su guida DIN 9 moduli completa di porta RS485 per connessione remota e porta RS232 per connessione standard, display di comando con menu di stampa a scorrimento, dispositivo di interfaccia per rete LON, convertitore RS485 per collegamento rete Ethernet, batteria al NiCd 7.2 V 0.75 Ah con autonomia 1 ora, cavo di collegamento 3x1.5 mq.

Centrale di controllo per la gestione contemporanea di max 128 apparecchi, alimentazione 220 V 50 Hz, gestione tramite linea bus a 2 fili, montaggio su guida DIN 9 moduli completa di porta RS485 per connessione remota, display di comando con menu di stampa a scorrimento, , batteria al NiCd 7.2 V 0.75 Ah con autonomia 1 ora, cavo di collegamento 2x1.5 mq,

E.9.6 Sistema di controllo con protocollo DALI

Programmazione delle logiche di gestione e controllo della luce

Il sistema comprende:

- Sistema di controllo tramite relè di potenza con microprocessore integrato installabile su guida DJN DDRCI2IOFR. Regolazione ON-OFF di n.12 circuiti con carico max di 10 A ciascuno, 120 A totali. Disponibilità di ingresso ausiliario per un pulsante di emergenza e di una Porta RS-485 di comunicazione; n.12 switch per il bypass manuale. 170 Scenari programmabili. Sistema di controllo tramite modulazione di corrente di 48
- Sistema di controllo tramite modulazione di corrente di 48 canali RGB adatto a indirizzare tramite 16 uscite RJ12 altrettanti apparecchi LED RGB mediante un segnale configurabile tramite software da 30 fino a 50 mA e compatibile DMX 512. Con 96 scenari preconfigurati.
- Sistema di controllo DALI con microprocessore integrato installabile su guida DJN D8C-DALI-320. Regolazione di n.3 canali DALI da 64 canali ciascuno. Disponibilità di un ingresso
- Interfaccia multifunzione a & ingressi per integrare sistemi terzi e sensori. L'interfaccia incorpora un controllore logico programmabile per funzioni condizionali e sequenziali. Porta di comunicazione PS – 485
- Interfaccia a contatti per controllare il sistema mediante pulsantiere di qualsiasi marca, 4 contatti puliti, montaggio in scatola standard. Porta di comunicazione RS-485
- Sensore universale triplo DUS7O4CIW. Tre funzioni distinte ed integrabili: Sensore compensazione luce diurna, sensore di presenza programmabile, ricevitore per telecomandi ad

infrarossi Dotazione di una Porta RS-485 di comunicazione; sensore di presenza; sensore luce naturale

- Tastierini di servizio per la configurazione a livello locale degli scenari luminosi anche in override sulla programmazione centralizzata
- Timer Universale DDTC100. Tale timer integra un orologio astronomico ed permette fino a eventi programmabili
- Soccorritore di tipo permanente in grado di alimentare il carico sia in presenza che in assenza di rete ordinaria, 230 V/50 Hz con tempo di intervento nullo: uscita collegata in parallelo alle batterie, completo di batterie di accumulatori di tipo ermetico a lunga durata in grado di consentire un'autonomia di 60 minuti, carica batterie, strumentazione per verifica automatica residua, pannello di controllo. Uscita in c.a. con inverter, stabilità della tensione + -12%. Potenza 7500/20000 VA

E.10 IMPIANTO DI TERRA

E.10.1 Protezione contro i contatti indiretti

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili) deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, dell'impianto elettrico utilizzatore stesso (masse estranee che sono suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

E.10.2 Prescrizioni particolari per locali da bagno divisione di zone e apparecchi ammessi

I locali da bagno vengono suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

ZONA 0:

è il volume della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi materiali elettrici, come scaldacqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili;

ZONA 1:

è il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purchè questi ultimi alimentati a tensione non superiore a 25V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza, che corrisponde a 50V;

ZONA 2:

è il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento:

sono ammessi, oltre allo scaldabagno, agli altri apparecchi, questi ultimi alimentati a non più di 25V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II).

Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado di protezione IP 54).

Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati, pulsanti a tirante, con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento.

Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;

ZONA 3:

è il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca e la doccia): sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce d'acqua (grado di protezione IP 55), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso quando installati verticalmente, oppure IP 55 quando è previsto l'uso di getti di acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:

- a) bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (BTS). Le parti attive del circuito BTS devono comunque essere protette contro i contatti diretti;
- b) trasformatore d'isolamento: si tratta di un trasformatore con rapporto 1:1 installato in una scatola da incasso con una presa a spina.
Esso può alimentare apparecchi di piccola potenza (tipo rasoio) e non può essere collegato a prese ausiliarie;
- c) interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA: è l'unico modo di alimentare apparecchi di elevata potenza, come asciugacapelli (100W) o lavabiancheria (2000W).

Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso, e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.)

COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE NEI LOCALI DA BAGNO

Un collegamento equipotenziale supplementare deve collegare tutte le masse estranee delle zone 1, 2 e 3 con il conduttore, di protezione.

In particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate all'ingresso nei locali da bagno.

ALIMENTAZIONE NEI LOCALI DA BAGNO

Può essere effettuata con le stesse modalità delle restanti utenze.

Se esistono 2 circuiti distinti per i centri luce e le prese, entrambi questi circuiti si devono estendere ai locali da bagno. La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore differenziale generale (purché questo sia del tipo ad alta sensibilità) o ad un differenziale locale, che può servire anche per diversi bagni attigui; quest'ultima soluzione è più indicata nei grandi complessi.

Nei bagni ciechi si deve provvedere all'aspirazione forzata dell'aria con ventola di aspirazione comandata da temporizzatore da incasso componibile con gli interruttori.

Il temporizzatore deve anche consentire l'attivazione temporizzata dell'aspiratore dopo lo spegnimento della luce del locale.

Sul coperchio s.d. dovrà essere impresso in rilievo o comunque in modo indelebile il simbolo di terra: il sistema di fissaggio del coperchio potrà essere diverso da quello descritto, dovrà però essere approvato dalla D.L.

- Sbarretta di rame stagnato di dimensioni non inferiori a 15x5 mm munita di fori filettati 6 mm per l'attestazione dei conduttori equipotenziali.

La sbarretta sarà staccata di almeno 20 mm dal fondo della cassetta mediante distanziatori in materiale isolante o con altro sistema. Se sono impiegate viti o dadi essi dovranno essere completamente accessibili a cassetta installata oppure saldati al fondo.

In altre parole dovrà essere possibile asportare e rimontare anche più volte la sbarretta di rame con la cassetta già incassata a parete.

La sbarretta sarà preferibilmente posta in opera orizzontalmente, per consentire di contrassegnare i conduttori essa dovrà distare almeno 50 mm dai fianchi della cassetta (resta in tal modo fissata in 120 mm circa, una delle dimensioni minime della cassetta).

Una volta fissata la sbarretta e ad essa i conduttori equipotenziali, dovranno restare disponibili (di riserva) circa un 30% di fori filettati corredati di bullone e rondella come di seguito specificato.

I conduttori muniti di capicorda di tipo ad occhio a compressione in rame stagnato o ottone saranno attestati singolarmente a ciascun foro.

Bulloni di fissaggio in acciaio inossidabile o in ottone provvisti di rondella elastica in acciaio inossidabile, avranno testa esagonale diametro 6 mm e saranno filettati a fondo.

Targhette per la marcatura dei conduttori da fissare saldamente al rispettivo conduttore e tali che le scritturazioni siano indelebili e sostituibili. Non sono ammesse targhette di tipo autoadesivo.

Nell'eventualità di un elevato numero di conduttori, per evitare di avere cassette eccessivamente lunghe, potranno essere installate più sbarrette affiancate; le interdistanze dovranno essere tali da consentire che i conduttori siano disposti in modo ordinato, facilmente accessibili e con targhette non sovrapposte.

I collegamenti di tutte le masse metalliche previste dalle norme e presenti nel locale dovranno essere eseguiti in modo da essere visibili e sezionabili.

Le uscite dalle pareti dei relativi conduttori potranno avvenire attraverso un foro uscita con scatola da incasso, telaio portafrutti e placca frontale oppure con altro modo approvato dalla D.L.

COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI NEI BAGNI E SIMILI

Dovranno essere eseguiti per ottenere l'equalizzazione del potenziale di tutti gli apparecchi e di tutte le tubazioni di adduzione e scarico di fluidi (acqua impianti idrici e termico, gas) ai vari apparecchi sanitari o altri utilizzi o servizi quali scaldabagno, piatto con lastra metallica sotto pavimento, lavello, bidet attacchi per elettrodomestici contatore dell'acqua etc.

Il computo dei collegamenti sarà fatto conteggiando il numero di tubazioni e di apparecchi collegati fra loro e a terra e comprendendo oltre al morsetto la quota parte di cavo, tubo protettivo e accessori.

I collegamenti dovranno essere eseguiti secondo quanto previsto dalle raccomandazioni CEI del fasc. 5423 e con le seguenti modalità:

CAVO:

il cavo impiegato sarà del tipo flessibile in rame isolato in pvc (cavo NO7V-K) di colore giallo-verde e sezione 6 mmq. Sarà posato entro tubazioni protettive in pvc della serie pesante di tipo corrugato se incassate sottotraccia a parete o di tipo rigido negli altri casi e con diametro di almeno 16 mm. Il cavo

dovrà essere portato fino alla più prossima cassetta di derivazione senza che su di esso siano fatte giunzioni ma semplicemente asportando l'isolante ove necessario eseguire un collegamento.

In corrispondenza dei collegamenti, se necessario (ad es. se l'organo di connessione è sprovvisto di morsetto), dovranno essere previsti capicorda a compressione di tipo adatto.

ORGANI DI CONNESSIONE:

saranno impiegati i seguenti:

- a) morsetti in lega pressofusa per tubi fino a circa 2" costituiti da due parti apribili e serrate sulla tubazione con due bulloni in acciaio zincato; provvisti di morsetto a vite per il conduttore equipotenziale.
- b) morsetti in acciaio zincato o cadmiato per tubazioni fino a 6" serrate mediante fascetta in nastro di acciaio zincato; provvisti di morsetto a vite per il conduttore il equipotenziale.
- c) altri tipi di morsetti purché approvati dalla D.L.
- d) bulloni in ottone, acciaio zincato o inossidabile per la connessione di vasche, piatti doccia lastre metalliche sotto pavimento.

I morsetti dovranno essere posti in opera in modo che staccando il rosone che di norma copre l'entrata del tubo nel muro, sia possibile ispezionare la connessione conduttore equipotenziale-morsetto oppure in altro modo equivalente.

Le zone sottostanti i morsetti o i bulloni dovranno essere accuratamente pulite.

E.11 IMPIANTO TRASMISSIONE DATI

I PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

- Legge 1 marzo 1968 n. 186;
- Legge 22 gennaio 2008 n. 37 e relativo regolamento di attuazione;
- Norme IEEE, EIA/TI568A, ISO/IES IS 11801, ISO cat.5.
- IEC 794 -1- E1 – E3 – E4 – E6 – E7 – E11
- IEC 794 – I – F1 – F5
- IEC 793
- ISO/IEC 11801

DEFINIZIONI

In seguito vengono riportate le definizioni dei termini utilizzati nel presente documento

Cablaggio Strutturato

Con Cablaggio Strutturato si definisce l'insieme di tutte le apparecchiature ed i cablaggi richiesti, compresi hardware, blocco di terminazione, terminazioni, jack e cavi per trasmissione dati, installati e configurati al fine di garantire la connettività di dati e fonia da ogni presa dati o fonia al file server di rete o alla rete/al commutatore di rete di fonia designati come punto di servizio della rete locale.

Il Cablaggio Strutturato fungerà da vettore per il trasporto di segnali dati, video e telefonici su tutta la rete dai punti di demarcazione designati alle prese situate nelle diverse scrivanie, stazioni di lavoro ed altre postazioni, attenendosi a quanto indicato sui disegni contrattuali e nella descrizione contenuta nel presente documento. Tra gli standard applicativi supportati devono essere inclusi IEEE 802.3, 10BASE-T, 100BASE T, 1000BASET, 100BASEF, IEEE802.5 4Mbps, 16Mbps, ATM155, ANSI FDDI. Il cablaggio dovrà anche supportare reti locali esistenti ed altri sistemi. Tra questi si ricordano sistemi video a banda di base e a banda larga, e i Sistemi di Gestione di Edificio.

Nella configurazione standard il cablaggio strutturato è composto dai seguenti elementi fondamentali:

- a) la sala apparecchiature o locale tecnico di edificio (Equipment Room)
- b) l'armadio di edificio
- c) il cablaggio verticale o dorsale di edificio (Backbone Cabling)
- d) l'armadio di piano
- e) il cablaggio orizzontale (Horizontal Cabling)
- f) la presa utente o connettore delle telecomunicazioni
- g) la postazione di lavoro (P.d.L.).

La topologia è gerarchica a stella, a partire dall'armadio principale, lungo il backbone, attraverso gli armadi di piano e fino alla P.d.L.

Dati e fonia

Il cablaggio utilizzato per le trasmissioni dati dovrà partire da concentratori posti in rack, ubicati presso il locale tecnico o nel locale di piano adibito opportunamente. Il cablaggio, le terminazioni e i telai di permutazione tra questi punti di demarcazione designati e le posizioni delle prese saranno da considerare parte del contratto. Le prese (jack) dovranno essere fornite, cablate ed installate dal fornitore del sistema di cablaggio strutturato.

Collegamento a terra ed equipotenziale

Tutti i collegamenti a terra ed equipotenziali dovranno essere conformi alle norme locali che prescrivono i requisiti di collegamento a terra e/o equipotenziale.

Il collegamento equipotenziale e a terra per le comunicazioni dovrà essere conforme alle normative europee e/o locali. Le apparecchiature orizzontali comprendono telai di permutazione, pannelli e rack di permutazione, apparecchiature di telecomunicazioni attive e apparecchiature di prova. Ove prescritto dalle normative locali, prevedere una dorsale di messa a terra per telecomunicazioni utilizzando un conduttore di terra 6 AWG o più grande che fornisca un collegamento di terra diretto tra le sale apparecchiature e gli armadi per telecomunicazioni. Tale dorsale fa parte dell'infrastruttura di collegamento a terra ed equipotenziale ed è indipendente dalle apparecchiature o dal cavo.

Deve essere prevista la messa a terra dei conduttori schermati, dopo aver accertato che la d.d.p. massima ai capi dello schermo non ecceda il valore di 1 V.

Un basso valore dell'impedenza di terra è opportuno per garantire il corretto funzionamento dell'impianto, ma non esiste un limite restrittivo per tale valore: in generale un impianto di messa a terra correttamente coordinato con le protezioni contro i contatti indiretti nel rispetto delle Norme CEI 64-8 fasc. 4131-4137 e CEI 11-1 fasc. 5025 risulta sufficiente per il buon funzionamento del sistema.

Si prescrive, per ogni ambiente o piano, di tenere i conduttori di terra del cablaggio strutturato separati da quelli dell'impianto energia: i diversi conduttori saranno interconnessi in corrispondenza dei collettori di terra di locale o di piano, che potranno essere previsti negli armadi di permutazione.

E.11.1 Requisiti di base

Cablaggio

Tutto il cablaggio di comunicazione utilizzato per realizzare l'impianto in oggetto dovrà rispettare i requisiti descritti nelle rispettive normative locali. Tutto il cablaggio dovrà risultare conforme alle prescrizioni antincendio relative all'ambiente di installazione.

Prescrizioni per la posa dei cavi

I conduttori potranno essere posati in cavidotti metallici o isolanti, tubolari o rettangolari, dotati di coperchio. I canali potranno essere di tipo asolato o chiuso, ed il loro grado di protezione dipenderà dal luogo di posa. La posa potrà essere sotto traccia, a vista, in cavedio, in controsoffitto o sotto pavimento galleggiante. La tipologia dei cavidotti sarà determinata di volta in volta in accordo con la destinazione d'uso e le caratteristiche architettoniche ed estetiche dei locali, d'accordo con il Committente ed il Project Manager.

I cavi dovranno essere posti in opera con le seguenti, tassative precauzioni:

- nelle aree con controsoffitti e pavimenti rialzati in cui non siano disponibili cavidotti, il contraente dovrà raggruppare i cavi in fasci con numero massimo di conduttori pari a 48. Il cablaggio delle stazioni dovrà essere realizzato con fissacavi in plastica senza deformare la geometria dei cavi. I fasci di cavi saranno sostenuti da ganci a "J" fissati alla struttura/ossatura esistente ad intervalli non superiori a 1,5 metri. In tutti gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio e nei locali classificati a rischio di esplosione, ed eventualmente laddove normative locali o le norme di buona tecnica lo suggeriscano, i cavi saranno del tipo LSZH;
- non dovranno essere superati i 30 metri fra due punti di trazione, per posa in tubazioni;

- tra due punti di trazione, indipendentemente dalla loro distanza, non dovranno esistere più di due curve a 90°;
- dovranno essere rispettati i raggi minimi di curvatura e gli sforzi di trazione massimi indicati dal Costruttore;
- per posa in tubazioni a vista o sotto traccia dovranno essere impiegati tubi con diametro minimo 20 mm;
- cavidotti e raccordi non devono presentare schiacciature o bave, conseguenti a difetti di lavorazione in fabbrica o ad operazioni in cantiere;
- durante le operazioni di posa, i cavi non dovranno subire torsioni: per questo si raccomanda l'impiego di bobine svolgicavo;
- occorre prestare la massima attenzione ad evitare che i cavi vengano calpestati, schiacciati o comunque maltrattati, per prevenire alterazioni delle loro caratteristiche prestazionali;
- i cavi dovranno essere identificati sia nei cavidotti che all'interno degli armadi e nelle scatole da frutto. Le fascette identificatrici non dovranno essere strette al punto da deformare il cavo, onde prevenire alterazioni delle loro caratteristiche prestazionali. Allo stesso scopo, all'interno degli armadi di permutazione dovranno essere previsti idonei pannelli passacavo, oltre alla identificazione ed alla fascettatura dei cavi ad intervalli non eccedenti i 30 cm;
- nel caso di posa in fascio all'interno di canali, il numero massimo di cavi in un fascio è pari a 48. Non saranno accettati fasci sovrapposti. I fasci di cavi dovranno essere identificati e fascettati ogni 30 cm.

Immunità dai disturbi elettromagnetici

Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni generali:

- E' sconsigliata la posa di cavi per cablaggio strutturato in prossimità di:
 - linee di potenza
 - grandi motori elettrici
 - dispositivi a scarica in gas
 - fonti di rumore elettromagnetico
 - dispositivi di potenza a SCR
- Lunghi percorsi paralleli con linee per energia devono essere realizzati in cavidotti metallici con setto divisorio. Generalmente, non creano problemi percorsi brevi in canali in resina all'interno di uffici e simili.
- Poichè i cavi per cablaggio strutturato costituiscono essi stessi fonte di rumore elettromagnetico, particolari precauzioni possono essere richieste in ambienti ad uso medico, laboratori di analisi e misura, ecc.

Prevenzione incendi

Dovranno essere chiuse tutte le aperture, comprese quelle eventualmente inutilizzate. Il ripristino della tenuta richiesta dovrà essere realizzato per mezzo di materiali certificati e di tecniche di posa parimenti certificate dalle Autorità locali competenti in materia di Prevenzione incendi, nell'ambito dei lavori di cui al presente elaborato.

cablaggio orizzontale

Il cablaggio orizzontale è costituito dai cavi che realizzano il collegamento tra l'armadio di permutazione e il posto di lavoro e i cordoni di permutazione. utilizzati. Nel cablaggio orizzontale si distinguono due tratte denominate Basic Link e Channel:

- il Basic Link è il tratto di conduttore che collega le prese di uscita dell'armadio di piano alle prese del P.d.L.; la sua lunghezza massima è pari a 90 m
- il Channel è costituito dal Basic Link più le patch cords che collegano, lato armadio di piano, le prese di uscita con quelle di ingresso e, lato P.d.L., le prese terminali con gli utilizzatori fonia e dati; la lunghezza massima del Channel è fissata in 100 m.

Connessione

I conduttori saranno costituiti da cavo FTP schermato a 4 coppie twistate 24 AWG di Categoria 6. (Categoria 6)

Le terminazioni dovranno essere realizzate in conformità con le seguenti specifiche:

1. lunghezza massima di rimozione della guaina: 25 mm
2. sbinatura coppie: 13 mm;
3. raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro del cavo (circa 6,35 mm);
4. impiego di attrezzo dinamometricamente tarato (Impact Tool) per la connessione
5. impiego di spelafili calibrato (Stripping Tool) per l'intestazione.

Modalità di numerazione delle coppie

Collegamento TIA/EIA T568-A

Per la scelta del collegamento tipo A oppure tipo B è opportuno consultare il Project Manager ed il Responsabile degli Apparati Attivi.

Specifiche tecniche e prestazionali

I cavi dovranno essere inclusi nell'elenco UL e c (UL) del tipo CMP (LSZH) o CM(PVC) oppure LS0H.

Tutti i cavi dovranno essere conformi a TIA/EIA 568A, IS 11801 ed EN 50173, Sezione cavi orizzontali, e far parte del Programma di certificazione e controlli successivi di reti locali UL. I cavi dovranno essere contrassegnati come Categoria 5E (Categoria 5) verificati UL. Gli standard applicativi supportati dovranno comprendere, tra gli altri: IEEE802.3, 10Base-T, 100BASE-T, 1000BASE-T, 100BASE-F, 10BASE-F, IEEE 802.5 4Mbps, 16Mbps, ATM155.

Verifica UL per prestazioni elettriche di Categoria 6 (Categoria 6)

Inclusi negli elenchi UL e c (UL) per la sicurezza antincendio

Costruttore certificato ISO 9001

Specifiche tecniche per cavo FTP Cat. 6 PVC

Applicazioni

In accordo con ISO/IEC 11801 e EN 50173.

Per cablaggio orizzontale e verticale in edifici.

Costruzione

Cavo Cat. 6 FTP con qualità ISO/IEC (caratterizzato fino a 100 Mhz). Con 4 coppie schermate 24 AWG con conduttori in rame pieno nudo, isolamento in polietilene. Foglio esterno in PET e ALPET, conduttore di terra, guaina in PVC.

Caratteristiche e metodi di misura

(tutte le misure ed i metodi di misura in accordo con IEC 1156-2, pr EN50288-2-1)

E.11.2 Cablaggio verticale

Cablaggio in rame

Tutti i cavi a 4 coppie utilizzati per il cablaggio verticale dovranno essere di tipo identico a quelli descritti nei punti precedenti. La loro lunghezza massima dovrà risultare pari a 90 metri.

Incluso negli elenchi UL e c(UL) per la sicurezza antincendio.

Costruttore certificato ISO 9001.

Cablaggio in fibra ottica

In tutte le applicazioni aventi le caratteristiche che seguono si dovranno realizzare dorsali in fibra ottica multimodale o monomodale, con le caratteristiche più oltre specificate:

- dorsali di collegamento aventi lunghezza superiore a 100m
- cablaggi orizzontali di lunghezza superiore a 100 m
- cablaggio intra-edificio con situazioni critiche in relazione a problemi di equipotenzialità e sovratensioni da fulmine
- siti elettromagneticamente molto disturbati (al di là delle esigenze delle Norme sulla CEM)
- casi specifici che richiedono la massima sicurezza delle informazioni.

Specifiche delle fibre monomodali

- Cavo in fibra ottica monotubo halogeu free, metal free, 6 fibre per uso interno ed esterno nei sistemi di cablaggio strutturato come dorsale di campo, dorsale di edificio (montante verticale) e/o cablaggio orizzontale. Supporta tutte le applicazioni di trasmissione dati nelle reti di computer quali FDDI, Gigabit Ethernet e ATM. Per uso interno ed esterno in reti telecom, TV via cavo e/o broadcast. Facile da installare in condotti, tunnels, canaline, ecc. Adatto per intenamento diretto (schiacciamento < 100 N/cm). Tipologia di cavo halogen-free e quindi adatti sia per interno che per esterno. Di conseguenza possono essere evitati .splicing rendendo le installazioni meno costose. Una semplice costruzione tutta .dialettica con protezione antiroditore. Life time prevista> 30 anni. Fibra ottica con rivestimento primario diametro 250+/-15 um, mono tubo centrale, riempito di gel senza silicone e non sgocciolante. Filato igroscopico (per la tenuta d'acqua longitudinale) come elemento di rinforzo e protezione antiroditore standard non metallica. Guaina esterna halogen-free arancione.

Giunzione di fibra

Il metodo di giunzione della fibra dovrà essere conforme alle seguenti specifiche:

Ottica

Attenuazione di giunzione < 0,20 dB

Riflessione < 50 dB

Stabile da -40°F a 185°F (-40°C a 85°C)

E.11.3 Prese per fonia e dati

Prese per il posto di lavoro

Ciascun P.d.L. dovrà essere attrezzato con almeno due prese RJ45 che, pur essendo perfettamente intercambiabili ai fini prestazionali, saranno dedicate genericamente una alla telefonia ed una alla trasmissione dati.

Le prese per telecomunicazioni dovranno essere costituite da connettori modulari RJ45 di categoria 6 (categoria 6), 8 pin, per cavo non schermato o schermato 4 coppie 24 AWG 100Ω, con connessione ad incisione di isolante.

Le prese dovranno essere di tipo per montaggio in scatola da frutto modulare tipo 503 o equivalente, per installazione indifferentemente:

- incassata in qualunque tipo di supporto
- sporgente a parete
- in canale modulare
- in colonna multifunzionale attrezzata.

Le prese dovranno appartenere a serie integrate con i relativi accessori (scatole da frutto, supporti, placche di finitura): per garantire una idonea resa estetica dell'impianto, non sono ammessi frutti non compatibili con gli accessori di finitura, anche se adattabili e dovranno essere dello stesso fornitore del cavo in rame e degli armadi di contenimento del cablaggio.

Serie base

Componibilità in cassette rettangolari lineari da uno a cinque posti, in cassette quadre fino a 6 posti, almeno nella versione da incasso

- placche di finitura in metallo o resina, in almeno tre gamme di colori
- montaggio placche a scatto e/o con viti
- rispondenza alle seguenti prove di resistenza al fuoco:

E.11.4 Cavi di permutazione modulari RJ45

Dovranno essere previste bretelle di permutazione (Patch-Cord) modulari per ogni porta assegnata, sul pannello di permutazione e su ogni presa Utente. Tutte le patch cord dovranno essere di categoria 6 (Categoria6), conformi ai requisiti di EIA/TIA 568A, IS11801 e EN50173, Horizontal Cabling Section e far parte del Programma di certificazione e controlli successivi di reti locali UL. Le bretelle dovranno essere dotate su ogni estremità di connettore modulare a 8 pin e conformi alle lunghezze indicate. In ogni caso la lunghezza complessiva del Channel (Link + bretelle) non dovrà superare i 100 metri.

Ogni patch-cord dovrà essere dotata di identificatore di porta ed essere costituita da conduttori flessibili 24 AWG, e dovrà superare i requisiti della categoria 6 (categoria 6) prescritti da TIA/EIA 568A, IS 11801 e EN 50173.

Le bretelle dovranno avere incorporate funzioni di esclusione onde evitare inversioni accidentali della polarità e la divisione di coppie.

Verificati da UL per le prestazioni elettriche in conformità con EIA/TIA 568A

Inclusi negli elenchi UL e c(UL) per la sicurezza antincendio.

Costruttore certificato ISO 9001.

E.11.5 Terminazioni del circuito fonia nell'armadio

Le terminazioni dei cavi a 4 cp per cablaggio di tipo telefonico si dovranno attestare su pannelli di permutazione a 100 coppie chiamate strisce 110 utilizzando appositi blocchetti chiamati connecting block. I connecting block fisseranno i cavi sulle strisce 110 e a loro volta le strisce 110 saranno fissate

saldamente a pannelli metallici intestati. Saranno altresì utilizzati dei passacavi fissati ai pannelli metallici utilizzati come guidacavi per ottenere un'installazione ordinata. Tutti i cavi dovranno essere terminati in sequenza numerica.

E.11.6 Armadi di permutazione

Caratteristiche costruttive

I quadri dovranno essere di tipo chiuso, da parete o da pavimento, di larghezza standard tra i montanti di 19", in acciaio verniciato con vernice epossidica colore grigio RAL 7035 e porta in vetro fumè temperato, con le seguenti caratteristiche:

- modularità completa
- due profondità, 600 e 800 mm
- sette altezze standard con possibilità di altre altezze a richiesta
- montanti mobili arretrabili
- portata max. 500 kg o superiore (uniformemente distribuiti)
- parti asportabili con perno di massa M6x15 minimo
- telai fissi in acciaio sp. 1,5 mm
- montanti mobili in acciaio sp. 2 mm
- tetto e base in acciaio sp. 1,2 mm
- porte laterali e posteriori in acciaio sp. 1 mm
- struttura saldata con saldatura TIG a filo continuo

I quadri dovranno essere disponibili nelle seguenti configurazioni standard:

versione da parete:

modularità 6, 9, 12 e 15 unità
aperture superiori ed inferiori per passaggio cavi
accessibilità laterale facilitata
grigliature di aerazione sulla testata e sul fondo
dimensioni in pianta larghezza 600 x profondità 400 mm

versione da pavimento

modularità 24, 36 e 43 unità
pannello posteriore e fiancate asportabili
testata rimovibile per consentire l'installazione di gruppi di ventilazione
aperture passacavi sul tetto e sul fondo
montanti mobili arretrabili
completo di piedini regolabili
equipaggiabile con zoccolini o ruote

Accessoriabilità

Tutti gli armadi in versione standard dovranno poter essere completati con i seguenti componenti ed accessori:

- pannelli per PDS 110 19" nelle versioni 4U, arretrato 2U, arretrato 4U, per il montaggio di 2 strisce 110 da 100 cp e 2 fissaggi per cavo su pannello da 4U e per il montaggio di 2 strisce 110 da 100 cp su pannello 2U. Acciaio verniciato grigio RAL 7035
- pannelli frontali ciechi 19" in Al 99,6% ossidato spessore 4 mm, disponibili in almeno 3 altezze, da 1U a 3U
- piani a sbalzo standard 19" altezza 2 U, in acciaio 20/10 verniciato RAL 7035 con portata standard 30 kg, disponibili in due profondità nominali: 250 e 400 mm
- piani fissi in acciaio 15/10 verniciato RAL 7035 portata standard 100 kg, con ripiano asolato, profondità 600 mm
- piano di lavoro estraibile 19" per montaggio su guide telescopiche, piano in acciaio verniciato RAL 7035 e pannello in Al anodizzato, portata standard 30 kg con guide in massima estensione. Profondità 600 mm.
- tetto con due gruppi ventola protetti con fusibile
- coperchio parziale con spazzola passacavo
 - zoccolo in acciaio sp. 2 mm verniciato RAL 7035
- ruote in lamiera stampata con anello in gomma diam. 80x27 mm, per armadi con e senza basamento, portata kg 80 (portate superiori devono poter essere fornite a richiesta)
- piano 19" per fibre ottiche, fornito completamente assemblato e configurato con accessori, con capacità di arretramento standard da 0 a 75 mm, disponibile in altezza 1U e 2U e profondità 218 e 362 mm, pannello posteriore con aperture 13, 16 e 24,5 mm, con possibilità di montaggio su guide
- blocco di alimentazione 19" per apparati attivi composto da n° 6 prese schuko, completo di accessori di montaggio e set di collegamento equipotenziale, barra DIN e pannello di copertura con profilo DIN (armadi da pavimento) .

Verifiche e certificazione

Le misure nel seguito descritte ed i relativi parametri normativi di riferimento si applicano a tutti i componenti del Channel, quindi le prese, i cavi ed i relativi permutatori.

Le misure dovranno essere effettuate con idonei tester aventi livello di accuratezza IIE o superiore secondo EIA/TIA TSB 67.

L'impianto oggetto del presente documento dovrà risultare conforme alle prescrizioni previste per le verifiche descritte e sintetizzate nelle relative tabelle.

I documenti di certificazione dovranno contenere i risultati delle verifiche, in forma numerica tabellare o in forma di grafico, così come formulati dagli strumenti di misura, con le indicazioni di "PASS" per ciascuna prova.

E.12 IMPIANTO SPECIALE ANTITACCHEGGIO

E.12.1 Descrizione dell'impianto

I sistemi utilizzati sono di due tipi:

- Sistema con una sola antenna che è in grado di coprire fino a 90 cm per lato, sul varco da 90 cm pertanto verrà installata una sola antenna posta da un lato, sfruttandone la rilevazione dalla parte che ci occorre; sul varco di 180 cm verrà posizionata l'antenna da una parte sfruttando la rilevazione da ambedue le parti (90cm+90cm e quindi un totale di 180 cm).
- Il sistema in configurazione coppia, con due antenne a delimitazione del varco da coprire da 90 cm, ed in configurazione terna con tre antenne in modo da creare due passaggi da 90 cm cadauno, totale 180cm.

La struttura è in alluminio anodizzato con nel mezzo lastre in plexiglass trasparente, può essere personalizzato ad hoc poiché sulle lastre in plexiglass trasparente possono essere applicate pellicole colorate e/o personalizzate con il logo o scritta del cliente; l'impianto è assolutamente modulabile poiché possono essere sfilate le lastre dalle antenne e sostituite a piacimento.

È prevista anche la fornitura delle etichette adesive da applicare su tutti i prodotti che si desidera proteggere, e poi installare il disattivatore elettronico, che verrà posizionato sotto il banco di consegna dei libri, e che permetterà di disattivare le etichette adesive, al momento del ritiro del libro, che così usciranno dalla biblioteca inattive e non faranno scattare l'allarme nel momento in cui transiteranno tra le antenne dell'impianto antitaccheggio.

Le etichette adesive potranno essere fornite nei formati usuali 3x4 4x4 o 5x5 bianche o con stampato un falso codice a barre, oppure c'è la possibilità di personalizzarle.

Segue una descrizione dei prodotti sopra menzionati.

E.12.2 Elementi dell'impianto

Le antenne

Le antenne e i disattinatori condividono la stessa tecnologia elettronica, la compatibilità TCP/ IP, la comunicazione Ethernet e le funzioni FTP che ottimizzano i processi.

Il sistema è fornito di un sistema bi-direzionale per il conteggio dei visitatori, dello strumento software di standardizzazione EAS e tutta la linea di etichette ed accessori Checkpoint.

Il sistema è espandibile, questo vuol dire che si possono migliorare nelle funzioni e nelle performance, oppure possono essere integrati con l'aggiunta di nuove funzioni attraverso la combinazione di aggiornamenti hardware e firmware. Il sistema può essere personalizzato in base alle esigenze di sicurezza dei singoli retailers.

Caratteristiche di un'antenna	Larghezza	314	mm
	Altezza	1750	mm
	Spessore	72	mm
	Peso	11	Kg
	Mains:	230	VAC

Antenna singola:

Sistema antitaccheggio per un varco a singolo passaggio, composto da un'antenna TX, due antenne RX, ed un alimentatore AL; frequenza di lavoro 8,2 Mhz. Fornitura ed installazione. Tecnologia: Radio Frequenza Digitale 360° 8.2 Mhz. Provata resistenza agli urti

Logo Checkpoint luminoso: Una luce illumina il logo Checkpoint per segnalare che il sistema è in funzione
Antenna doppia:

Sistema antitaccheggio per un varco a doppio passaggio composto da un'antenna TX, due antenne RX, ed un alimentatore AL; frequenza di lavoro 8,2 Mhz. Fornitura ed installazione. Tecnologia: Radio Frequenza Digitale 360° 8.2 Mhz. Provata resistenza agli urti

Logo Checkpoint luminoso: Una luce illumina il logo Checkpoint per segnalare che il sistema è in funzione.

Le etichette

Le etichette adesive sono fornite bianche per poter essere stampate con reali dati o con elementi di personalizzazione realizzate in carta chimica per la stampa a mezzo di stampanti termiche, tutte possono essere fornite nella versione disattivabile o non disattivabile, nel formato in versione rotolo da 2000pz.

Le etichette adesive possono essere differenziate nella dimensione, saranno fornite le etichette da 4x4 mm.

Le etichette in carta, mantengono inalterata nel tempo la loro efficacia iniziale anche dopo lunghi periodi, non essendo soggette a nessun tipo di "scarica" o degrado

Il disattivatore

La disattivazione delle etichette adesive in carta sfrutta una tecnologia che non comporta alcun tipo di danno per supporti magnetici di qualunque tipo (carte di credito, badge, floppy disk, videocassette, musicassette, ecc.).

Questi disattiviatori possono lavorare indipendentemente con il classico tappetino.

Il tappetino realizzato con una spira di filo ha dimensioni di 30 x 30 cm.

L'altezza di disattivazione del tappetino arriva fino a 30 cm. circa, questo permette di poter occultare l'etichetta all'interno dell'oggetto da proteggere senza che chi sta alla cassa debba sapere dove è posizionata per poterla disattivare in maniera propria, sarà sufficiente che il prodotto venga poggiato o passato sopra l'area del tappetino affinché venga disattivato.

Ogni disattivatore dispone di due canali ed è in grado di pilotare due dispositivi di disattivazione

Disattivatore elettronico ha frequenza 8,2 Mhz.

E.13 IMPIANTO SPECIALE RILEVAZIONE INCENDI

Descrizione tecnica degli impianti

E.13.1 Scopo

Questa specifica fornisce i requisiti essenziali per un sistema di rivelazione incendio. Il sistema dovrà includere, non limitatamente, una centrale, dei dispositivi periferici di rivelazione e segnalazione incendio,

tubazioni e cavi secondo le normative vigenti, e gli accessori necessari per fornire un sistema completamente operativo.

Gli scopi che un impianto automatico di rivelazione incendi deve assicurare sono:

- rivelare un principio di incendio;
- segnalare gli allarmi sia all'interno delle aree protette che sulla centrale e sui dispositivi di visualizzazione del sistema di supervisione dedicato alla rivelazione incendio;
- azionare i comandi delle apparecchiature di supporto all'intervento di emergenza;
- attivare dispositivi relativi ad altri sottosistemi (impianto di condizionamento, impianto elettrico, sistema di gestione delle uscite di sicurezza);
- gestire tutte le apparecchiature in termini di efficienza e manutenzione, segnalando eventuali anomalie o disservizi.

E.13.2 Requisiti generali delle apparecchiature e dei materiali

Tutte le apparecchiature proposte dovranno essere conformi agli standard e normative di riferimento.

Tale rispondenza dovrà essere documentata sui manuali allegati alle apparecchiature e visibile sui contenitori dei dispositivi.

Per quanto riguarda le eventuali apparecchiature diverse da quelle specificate, il fornitore dovrà dimostrare che tali apparecchiature sostitutive siano uguali oppure superiori a quelle richieste come: caratteristiche tecniche, funzioni, prestazioni e qualità.

Tutte le apparecchiature ed i materiali dovranno essere nuovi e mai utilizzati.

Ogni scheda delle apparecchiature fornite (centrali, sensori o moduli) dovrà essere marcata dal fornitore in maniera non manomettibile con le date di produzione e/o collaudo.

Tutti i componenti ed i sistemi dovranno essere progettati per un funzionamento continuato, senza produzione di calore o peggioramenti nel funzionamento o nelle prestazioni.

Tutte le apparecchiature, i materiali, gli accessori, i dispositivi e gli altri componenti inclusi in questa specifica o scritti sui disegni e sulle specifiche installative, dovranno essere i migliori adatti al loro uso e dovranno essere forniti da un singolo fabbricante o, se forniti da fabbricanti diversi, dovranno essere riconosciuti come compatibili da entrambi i fabbricanti.

E.13.3 Rivelatore ottico di fumo analogico identificato a basso profilo

Applicazioni:

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato reagisce a tutti i fumi visibili. E' particolarmente adatto per rilevare fuochi covanti e fuochi a lento sviluppo. Questi tipi di fuochi si manifestano normalmente nella fase precedente all'incendio con sviluppo di fiamma; in questa fase quindi il fumo prodotto dal focolaio è chiaro ed estremamente riflettente. Il rivelatore ottico di fumo interviene tempestivamente a segnalare il principio di incendio prima che siano prodotti danni ingenti. Il rivelatore è compatto, moderno, e si integra facilmente in qualunque tipo di locale.

Caratteristiche generali:

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato è in grado di operare una discriminazione tra fuochi reali ed allarmi intempestivi che possono essere causati da correnti d'aria, polvere, insetti, repentine variazioni di

temperatura, corrosione, ecc. Il disegno a basso profilo lo rende adatto a soddisfare le esigenze di ogni tipo di ambiente.

Il rivelatore ottico di fumo a basso profilo trasmette un segnale di corrente analogico direttamente proporzionale alla densità di fumo presente. Tutti i circuiti sono protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche.

La risposta del rivelatore (attivazione) è chiaramente visibile dall'esterno grazie alla luce rossa lampeggiante emessa da due diodi (led), che coprono un angolo di campo visivo di 360 gradi; questa luce diventa fissa in caso di allarme. Il rivelatore ha un circuito di uscita analogica in grado di controllare la trasmissione di segnali all'interno di un loop a due soli conduttori costantemente sorvegliati, che avviene attraverso una comunicazione continua (interrogazione/risposta) tra sensori e centrale. Grazie a questo sistema di comunicazione, il rivelatore trasmette alla centrale un valore analogico corrispondente alla propria sensibilità, che viene confrontato con i dati residenti nel software del sistema per determinare quando necessita un intervento di manutenzione.

Specifiche tecniche:

Tensione di funzionamento	15V - 28Vcc
Corrente di riposo	330 microA
Corrente di allarme	7mA con led attivo
Temperatura di funzionamento	da -10°C a + 60 °C
Umidità relativa (senza condensa)	10 - 93%
Diametro	102 mm.
Altezza con base	43 mm.
Peso	110 gr.
Peso con base	150 gr.
Costruzione	materiale ignifugo

Basi per rivelatori analogici

B501AP, Base standard

E.13.4 Modulo indirizzato di uscita per comando pannelli o/a

Applicazioni:

Modulo di uscita adatto al collegamento su linea ad indirizzo bifilare, dotato di circuito di identificazione che assegna l'indirizzo dell'elemento per mezzo di due interruttori rotativi.

Il modulo di uscita permette di comandare delle attivazioni esterne a seguito di una certa segnalazione proveniente dal sistema in funzione della programmazione della centrale.

Caratteristiche generali:

Il modulo è dotato di un led a luce verde spenta in allarme che lampeggerà invece in condizione normale, indicando il corretto funzionamento del modulo e la regolare comunicazione con la centrale. Il modulo può essere montato in una scatola di contenimento. Sarà inoltre possibile controllare la regolare efficienza del modulo tramite un dispositivo di prova. Il modulo ha due possibili modi di funzionamento:

- CON = uscita controllata
- FORC = uscita libera da potenziale.

Il modo di funzionamento viene programmato a mezzo dip switch presenti sul modulo.

Questi può inoltre disporre di staffa per montaggio su binario DIN o staffa per montaggio su pannello.

Il modulo dispone d'isolatore di corto circuito, non utilizzabile se desiderato.

Specifiche tecniche:

Tensione di funzionamento	15-28Vcc
Corrente a riposo	310 microA
Corrente a riposo con led attivo	510 microA
Contatto	2 A 30Vcc
Temperatura di funzionamento	da -20 °C a + 60 °C
Umidità relativa (senza condensa)	5 - 95%
Peso	110 gr.

E.13.5 Modulo a due ingressi ed una uscita per gestione STF

Applicazioni:

Modulo a due ingressi ed un'uscita adatto al collegamento su linea ad indirizzo bifilare, dotato di triplo circuito di identificazione il quale assegna tre indirizzi sequenziali all'elemento per mezzo di due interruttori rotativi.

Il modulo a doppio ingresso permette di raccogliere le segnalazioni provenienti da sistemi diversi e di riportarle in un loop di rivelazioni incendio ad indirizzo, mentre la singola uscita permette il comando di un'attivazione tramite contatto in scambio.

Caratteristiche generali:

Il modulo e' dotato di un tre led verdi (uno per ciascun canale) che lampeggeranno in condizione normali, indicando il corretto funzionamento del modulo e la regolare comunicazione con la centrale. Il modulo può essere montato in una scatola di contenimento. Sarà inoltre possibile controllare la regolare efficienza del modulo tramite un dispositivo di prova .

A seconda dell'applicazione, il modulo potrà ricevere i seguenti ingressi:

- ingresso on/off su linea sorvegliata
- ingresso analogico 4-20 mA
- ingresso analogico 0-10 V
- FORC = uscita libera da potenziale.

Questi può inoltre disporre di staffa per montaggio su binario DIN o staffa per montaggio su pannello.

Il modulo dispone d'isolatore di corto circuito, non utilizzabile se desiderato.

Specifiche tecniche:

Tensione di funzionamento	15-30Vcc
Corrente a riposo	340 microA
Corrente a riposo con led attivo	660 microA
Temperatura di funzionamento	da -20 °C a + 60 °C

Umidità relativa (senza condensa)	5 - 95%
Peso	110 gr.

E.13.6 Modulo indirizzato per rivelatore gas

Applicazioni:

Modulo di ingresso analogico 4-20 mA adatto all'interfacciamento di rivelatori di gas, dotato di circuito di identificazione il quale assegna al rivelatore di gas per mezzo di dip-switch.

All'indirizzo vengono assegnate due soglie di preallarme ed una d'allarme con equazioni d'uscita differenti.

Il modulo per rivelatore gas permette di raccogliere le segnalazioni provenienti dai sensori 4-20 mA e di riportarle in un loop di rivelazioni incendio ad indirizzo.

Può essere utilizzato come interfaccia per qualunque rivelatore disponga di un'uscita 4.20 mA.

Caratteristiche generali:

Il modulo permetterà tramite la centrale di rivelazione di abbinare a ciascun indirizzo un proprio comando d'uscita, una differente sensibilità e l'abilitazione all'autoripristino.

La sensibilità in funzione del tipo di rivelatore gas (esplosivo o tossico) sarà espressa come percentuale del L.I.E. o come misurazione di ppm.

Il modulo è di piccole dimensioni e può essere installato in una scatola B503.

Specifiche tecniche:

Tensione di funzionamento	15-32Vcc
Ingresso al.est.	15-30Vcc max. 400mA
Corrente a riposo da al.est.	10 mA + corrente per rivelatore gas
Temperatura di funzionamento	da 0 °C a + 50 °C
Umidità relativa (senza condensa)	10 - 93%
Dimensioni contenitore	68 x 48 x 29mm

E.13.7 Centrale analogica di rivelazione incendio

Generalità:

La centrale di rivelazione incendio a multiprocessore è sviluppata secondo le attuali le normative EN54-2 e 4.

Dotata di 4 linee, la centrale supporterà fino a 99 rivelatori e 99 moduli di ingresso/uscita per linea per un totale di 792 dispositivi intelligenti, ampliabile a moduli di 4 dotati di proprio microprocessore sino a 16 linee.

Il numero massimo di punti in conformità alla normativa EN54-2 dovrà essere di 512 punti per singolo microprocessore pertanto tale centrale, grazie ai quattro microprocessori, potrà gestire sino a 2048 punti di rivelazione.

La gestione intelligente di tipo analogico permetterà una costante supervisione dell'impianto relativamente alla manutenzione, agli eventuali allarmi intempestivi, ai test automatici verso il campo, al controllo della sensibilità dei rivelatori ed alla loro necessità di pulizia, ecc. Tutte queste operazioni potranno essere effettuate direttamente sull'installazione e quindi in modo estremamente flessibile.

La centrale dovrà inoltre permettere la gestione separata della rivelazione gas con segnalazioni su tre livelli grazie ad apposito modulo di interfaccia, tale visualizzazione dovrà avvenire su di un display remoto dedicato ai soli allarmi gas e/o tecnici.

Tutte queste operazioni potranno essere configurate direttamente dalla tastiera della centrale o da pc tramite l'uscita seriale RS 232 che non dovrà avere chiave di protezione hardware.

Caratteristiche tecniche:

- Quattro linee con possibilità di collegare sino a 792 dispositivi intelligenti (396 rivelatori e 396 moduli d'ingresso/uscita) che per normativa non dovranno comunque superare i 512 totali, su due fili per una lunghezza massima di 3.000 metri, le linee potranno essere collegate a stella o ad anello chiuso
- Ampliabile con 3 schede aggiuntive sino a 16 linee per un totale di 2048 punti di rivelazione
- 1 uscita seriale RS232 per download e upload delle programmazioni
- 1 uscita seriale RS485 per collegare sino a 24 pannelli remoti generali o locali incendio o tecnologici
- con schede opzionali è possibile una connessione ethernet (TCP/IP) ed una USB per pc o stampante, oppure un'uscita RS232/485 per connessione a NOTI-FIRE-NET con protocollo CEI-ABI
- display lcd grafico con 16 righe per 40 colonne (480 x 128 punti)
- software standard in 2 lingue (italiano e inglese) selezionabili dall'utente
- altre lingue disponibili su eprom (3 lingue per chip)
- quattro livelli d'accesso come richiesto dalla normativa EN54-2
- 3 livelli di Password (Operatore, Manutenzione, Configurazione)
- scritte programmabili: descrizione punto e zona a 32 caratteri
- 150 zone fisiche e 400 gruppi logici diretti ed inversi
- equazioni di controllo (CBE) per attivazioni con operatori logici (AND-OR-DEL-ecc.)
- archivio storico di 999 eventi in memoria non volatile
- orologio in tempo reale in memoria non volatile
- autoprogrammazione delle linee con riconoscimento automatico del tipo dei dispositivi collegati
- riconoscimento automatico di punti con lo stesso indirizzo
- algoritmi di decisione per i criteri di allarme e guasto
- cambio automatico sensibilità Giorno/Notte
- segnalazione di necessità di pulizia dei rivelatori
- segnalazione di scarsa sensibilità sensori
- soglia di Allarme per i sensori programmabile con 9 o 5 selezioni in funzione del tipo di rivelatore
- programmazione di funzioni software predefinite per diversi dispositivi in campo
- funzioni di test automatico dell'impianto e walk test manuale
- gestione rivelatori gas esplosivi e tossici, tramite interfaccia, con distinzione tra preallarme 1, 2 ed allarme e segnalazione su display remoto dedicato
- tastiera con tasti multifunzione
- comando di evacuazione
- comando d'azzeramento ritardi
- tasti per selezione dei menù operatore
- disponibile versione per alloggiamento in armadio rack
- tastiera multifunzione per la programmazione completa in campo della centrale, comprensivo del testo utente

– programma opzionale di UPLOAD-DOWNLOAD su PC per la programmazione della centrale

Specifiche tecniche:

Numero di linee	da 4 a 16
Numero di zone	150 zone software
Numero di gruppi	400 gruppi dei quali 100 ad attivazione indiretta
Numero max. punti per linea	99 rivelatori e 99 moduli e 1 uscita sirena
Ingresso rete	220 Vca +/- 15% 50Hz
Tensione nominale del sistema	da 19 a 29 Vcc
Alimentatore	2,7 A 24 Vcc
Corrente di ricarica	1 A per accumulatori sino a 18Ah
Uscite controllate per sirene	1 uscita 30Vcc 1 A
Uscite utenze esterne	1 non resettabile 24Vcc 1A 1 resettabile 24Vcc 1A
Uscita relè di allarme	contatto di scambio 30Vcc 3A
Uscita relè di guasto	contatto di scambio 30Vcc 3A
Uscite seriali	1 x RS232 standard 1 x RS485 standard
Dimensioni	483 x 266 x 111

E.13.8 Terminale remoto per allarmi tecnici/gas per centrali analogiche

Generalità:

Il terminale remoto per allarmi tecnici è un dispositivo ausiliario utilizzato dai sistemi analogici per il comando ed il riporto a distanza dello stato degli eventi relativi alla rivelazione gas ed degli allarmi tecnologici .

Il terminale utilizza, per il colloquio con la centrale, un'interfaccia seriale RS485 e può essere installato sino ad una distanza massima di 1.500 metri.

Il numero massimo di terminali collegabili è di 12 per la centrale a due linee e di 16 per la centrale a quattro o sedici.

Caratteristiche tecniche:

- Display lcd grafico retroilluminato 320 x 240 punti
- tasti per riconoscimento, menù, ripristino e visualizzazione lista eventi
- ripristino allarmi con codice per rispetto EN54-2
- led di preallarme 1 2 e allarme , esclusioni, guasto e presenza rete
- visualizzazione ora/data, allarmi e guasti di tutti i punti tecnologici e gas
- ronzatore locale per la segnalazione di allarme/guasto
- montaggio a parete
- possibile collegamento a linea chiusa o aperta
- alimentazione a 24 Vcc dalla centrale o da alimentatori remoti

Specifiche tecniche:

Alimentazione	10-30 Vcc
Corrente a riposo	30 mA

Corrente massima	80 mA con ronzatore attivo
Massimo n° collegabile	12 o 16 a seconda delle centrali
Dimensioni	180 x 168 x 55 mm.

E.13.9 Rivelatore combinato di fumo e di calore analogico identificato a basso profilo
Rivelatore termovelocimetrico e di max temperatura analogico identificato a basso
profilo

Applicazioni:

Il rivelatore a doppia tecnologia combinata: ottico di fumo e di calore reagisce a tutti i fumi visibili. E' particolarmente adatto per rilevare fuochi covanti, fuochi a lento sviluppo e fuochi aperti. I primi si manifestano normalmente nella fase precedente all'incendio con sviluppo di fiamma; in questa fase quindi il fumo prodotto dal focolaio è chiaro ed estremamente riflettente, i secondi nella fase successiva o nel caso della combustione di liquidi. La parte ottica interviene tempestivamente a segnalare il principio di incendio prima che siano prodotti danni ingenti, la parte termica gli altri tipi di fuochi. La combinazione delle due tecniche di rivelazione permette, grazie ai sofisticati algoritmi, non solo l'anticipazione dell'allarme, ma pure una notevole riduzione degli allarmi intempestivi. Il rivelatore è compatto, moderno, e si integra facilmente in qualunque tipo di locale.

Caratteristiche generali:

Il rivelatore combinato analogico identificato è in grado di operare una discriminazione tra fuochi reali ed allarmi intempestivi che possono essere causati da correnti d'aria, polvere, insetti, repentine variazioni di temperatura, corrosione, ecc. Il disegno a basso profilo lo rende adatto a soddisfare le esigenze di ogni tipo di ambiente.

Il rivelatore trasmette un segnale di corrente analogico direttamente proporzionale alla densità di fumo presente. Tutti i circuiti sono protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche.

La risposta del rivelatore (attivazione) è chiaramente visibile dall'esterno grazie alla luce rossa lampeggiante emessa da due diodi (led), che coprono un angolo di campo visivo di 360 gradi; questa luce diventa fissa in caso di allarme. Il rivelatore ha un circuito di uscita analogica in grado di controllare la trasmissione di segnali all'interno di un loop a due soli conduttori costantemente sorvegliati, che avviene attraverso una comunicazione continua (interrogazione/risposta) tra sensori e centrale. Grazie a questo sistema di comunicazione, il rivelatore trasmette alla centrale un valore analogico corrispondente alla propria sensibilità, che viene confrontato con i dati residenti nel software del sistema per determinare quando necessita un intervento di manutenzione.

Specifiche tecniche:

Tensione di funzionamento	15V - 28Vcc
Corrente di riposo	300 microA
Corrente di allarme	7mA con led attivo
Temperatura di funzionamento	da -10°C a + 60 °C
Umidità relativa (senza condensa)	10 - 93%
Diametro	102 mm.
Altezza con base	43 mm.

Peso	110 gr.
Peso con base	150 gr.
Costruzione	materiale ignifugo

E.13.10 Alimentatore ausiliario

L'alimentatore supplementare con batterie ermetiche al piombo garantisce maggiore autonomia agli impianti di rivelazione automatica d'incendio nel caso della necessità di avere svariate attivazioni in caso d'allarme e permette inoltre un risparmio nella stesura del cavo grazie ad una delocalizzazione delle alimentazioni.

Caratteristiche generali:

- Certificato EN 54-14
- Ricarica di due accumulatori da 18Ah
- Contenitore metallico con indicazione a led del corretto funzionamento
- Led per segnalazioni di presenza rete, batteria bassa - ok - sovraccarica e guasto generale
- Microcontatto per controllo apertura
- Relè per invio segnalazione di anomalia e relè per segnalazione di mancanza rete
- Ponticelli di programmazione per ritardo segnalazione di mancanza rete

Specifiche tecniche:

- Tensione di rete	230Vca
- Tensione di funzionamento	27,6Vcc
- Accumulatori	2 da 17Ah
- Corrente nominale	4A
- Corrente max	5A
- Uscite relè	2 per guasto e mancanza rete (ritardato)
- Temperatura di funzionamento	da -5°C a +40°C
- Dimensioni	374 x 307 x 175

E.13.11 Ripetitore ottico

Il ripetitore ottico, adatto per rivelatori convenzionali e analogici di allarme, posizionato all'esterno di un locale protetto con sensori automatici d'incendio serve alla rapida localizzazione del rivelatore in allarme. Da applicare a muro a fianco o sopra la porta. Disponibile in versione da incasso. Tale apparecchiatura è disponibile anche con ronzatore incorporato o solo in versione acustica.

Caratteristiche generali:

- design piacevole e moderno
- disponibile con colore rosso, verde o bianco (solo versione acustica)
- disponibile versione con buzzer o solo buzzer
- il buzzer può avere tonalità continua o intermittente

- luminosità costante
- ampio angolo di visuale
- protetto contro le inversioni di polarità

Specifiche tecniche:

Tensione di funzionamento	3,7 Vcc o 24 Vcc per versione con buzzer
Assorbimento in allarme	9,5 mA a 3,7 Vcc o 9 mA a 24 Vcc con buzzer
Dimensioni	78 x 48 x 23 mm.

E.13.12 Pannello ottico acustico

Cassonetto luminoso interamente costruito con materiali non combustibili (ABS o V0) e non propagatori di fiamma. Schermi e diciture in PMMA (Polimetilmetacrilato) sono ad infiammabilità lenta.

Le diciture, su sfondo rosso, sono messe in risalto a cassonetto attivo.

Il pannello ha in dotazione la dicitura di allarme incendio, ma è possibile avere anche differenti scritte. Questi può avere anche la versione con messaggi preregistrati, quella con grado di protezione IP55 e quello autoalimentato.

Caratteristiche generali:

- Lampada a 8 led ad alta efficienza(6 per quello vocale) ed avvisatore acustico piezoelettrico
- Basso assorbimento in allarme
- Disponibile anche in versione IP55
- Disponibile con versione con messaggi preregistrati
- Differenti diciture intercambiabili

Specifiche tecniche:

Tensione di funzionamento	12/24Vcc
Tensione di funzion. per autoalimentato	24Vcc o 220Vca con scheda supplementare
Assorbimento in allarme	95mA a 24Vcc, 180-260mA per vocale, 75mA autoal.
Dimensioni	330 x 135 x 63 mm.
Peso	400 gr., 950 gr. per vocale e 640 gr. per autoalimentato
Pannello vocale	
Numero messaggi preregistrati	8
Numero messaggi attivabili	3 singoli o in cascata
Messaggio personalizzato	si con kit aggiuntivo
Modi di funzionamento	4: solo suono o parlato, suono+parlato o viceversa

Accessori:

- STF-PAN, Staffa di montaggio per pannello singolo o doppio
- P-VE, Scritta opzionale "Vietato Entrare
- P-EL, Scritta opzionale "Evacuare il Locale"

P-AC, Scritta opzionale "Allarme in Corso"
P-VS, Scritta opzionale "Vietato Entrare Spegnimento in Corso"
P-AG, Scritta opzionale "Allarme Gas"
P-FA, Scritta opzionale "Fire Alarm"
PAN-R, Kit per registrazione messaggi
KIT-IP55, Contenitore IP65
ALI24, Scheda alimentatore 220/24Vcc
BAT1A, Batteria di ricambio

E.13.13 Unita' autonoma di comando per lo spegnimento automatico

Generalità:

Il pannello di spegnimento e' in grado di comandare qualsiasi sistema di estinzione (gas inerti, CO2, diluvio, polvere e schiuma). Questi gestisce 2 canali di spegnimento. Può essere attivato da una qualsiasi centrale antincendio convenzionale o direttamente da una centrale analogica avente identico protocollo, in quanto incorpora due moduli d'uscita e quattro d'ingresso per ciascun canale di scarica.

La sua sofisticata elettronica consente di gestire, in modo appropriato e secondo normative, la corretta sequenza di estinzione automatica.

L'unità di spegnimento comprende tutti gli ingressi di controllo necessari per qualsiasi esigenza come controllo apertura porte, ingresso inibizione, scarica manuale, controllo di 2 pressostati, ecc.

Permette inoltre il pilotaggio di pannelli luminosi interni ed esterni al locale controllato e dispone inoltre di due uscite controllata per il comando di sirene elettroniche.

Il pannello è dotato di un display che permette una visualizzazione dettagliata per canale e viene utilizzato per una più semplice programmazione del sistema.

Questi in caso d'allarme visualizza il conto alla rovescia, per singolo canale, del tempo mancante al comando spegnimento.

Questi dispone inoltre di alimentatore con circuito di carica batteria al fine di aumentare l'autonomia dell'impianto.

Il pannello assicura massima affidabilità e qualità grazie anche alla elettronica utilizzata ed alle protezioni contro sovratensioni temporanee, cortocircuiti e scariche elettrostatiche sulle linee e contro i disturbi elettromagnetici e irradiazioni a radio frequenza sui circuiti logici.

Il terminale è in contenitore metallico ed è certificato EN 12094-1.

Funzionalità operativa:

L'unità ha una tastiera con tasti cursori e tasti funzione che permette la gestione e la programmazione dei due canali. In caso di automatico le due linee di allarme attiveranno il preallarme con una sola linea attiva e l'allarme spegnimento ad attivazione di entrambe le linee. L'attivazione dello spegnimento deve avere un ritardo programmabile al fine di permettere l'evacuazione del locale, tale ritardo ed anche il conto alla rovescia del tempo restante all'attivazione spegnimento vengono visualizzati sul display.

La tastiera permette la gestione dello spegnimento in modo manuale e l'eventuale esclusione di uno o di entrambi i canali.

L'unità è dotata di differenti led per le segnalazioni di allarme, preallarme, scarica attivata, guasto spegnimento, esclusione, solo manuale, perdita estinguente, prolungamento emergenza (porta aperta), interruzione emergenza (blocco), tensione presente, guasto generale e guasto di sistema.

Tutte queste segnalazioni sono doppie in quanto abbinate ai due differenti canali di spegnimento. Questa è dotata inoltre di uscite per spegnimento, di uscite sirene, di uscite di preallarme e di ingresso per comando manuale, per prolungamento emergenza (porta aperta), per l'interruzione emergenza e per il modo manuale di entrambi i canali.

L'unità di comando spegnimenti dispone inoltre di uscita RS485 per il collegamento di pannello remoto di ripetizione.

Nel caso di collegamento a centrali analogiche indirizzate, i due moduli d'uscita gestiscono gli allarmi delle due zone, mentre i moduli d'ingresso segnalano il guasto generale, il guasto della linea di spegnimento, il comando automatico disabilitato e la mancanza rete.

Specifiche tecniche:

Tensione di alimentazione	230Vca
Carica batterie	27,6Vcc 0,45A
Corrente a riposo	0,1A a display spento
Corrente a riposo	0,13A a display spento
Corrente in allarme	0,2 con 1 can. 0,3A con 2 can. + corrente per pannelli
Uscita spegnimento	elettrovalvola da 15Watt
Uscita per pannelli	24Vcc 2A max
Uscita controllata sirena	0,8A
Uscita ausiliaria	1,25A
Uscita seriale	RS485 per ripetitore remoto
Dimensioni	274 (H) x 333 (L) x 113 (P)

E.13.14 Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro

Applicazioni:

Pulsante di allarme manuale a rottura vetro dotato di modulo d'indirizzamento a selettori rotanti e di doppio isolatore.

Questo presenta due led sul frontale che permettono l'individuazione della condizione d'allarme, dell'eventuale condizione di corto circuito (in ingresso o in uscita) e della presenza di alimentazione.

Descrizione generale:

Il pulsante è realizzato in conformità alla norma EN.54.11.

Questo è fornito completo di circuito di identificazione il quale assegna l'indirizzo per mezzo di due interruttori decimali. Insieme viene fornita una chiave per effettuare il test una volta installato il pulsante. La chiave provoca la caduta del vetrino e la simulazione dell'allarme.

Il pulsante grazie al doppio isolatore ed alle informazioni fornite dai due led garantisce un'elevata affidabilità ed una rapida ricerca anomalie, lo sportello di copertura garantisce inoltre ulteriore protezione.

Specifiche tecniche:

Tensione di funzionamento	15-32Vcc
Corrente a riposo senza comunicazione	390 microA

Corrente a riposo con comunicazione	560 microA
Corrente di allarme	5 mA con led attivo
Temperatura di funzionamento	da 0 °C a + 50 °C
Umidità relativa (senza condensa)	10 - 93%
Grado di protezione	IP44

E.13.15 Specifiche tecniche di installazione e collaudo

Il presente capitolo ha la funzione di indicare le modalità di installazione delle apparecchiature principali del sistema di sicurezza oggetto della fornitura.

L'installazione dovrà essere conforme alle norme prescritte dal produttore.

Consultare la ditta produttrice per tutti gli schemi di collegamento, misure, ecc., prima di effettuare l'installazione.

Verranno inoltre indicate le modalità di installazione dei cavi elettrici e delle canalizzazioni, con le relative normative di riferimento.

Vincoli normativi

Tutti gli impianti elettrici di sicurezza descritti dovranno essere realizzati a "Regola d'Arte", non solo per quanto riguarda le modalità di installazione dei singoli componenti, ma anche per la qualità e le caratteristiche dei materiali.

Cavi elettrici e tubazioni

Il cavo utilizzato per le linee di rivelazione incendi (loop) dovrà essere a 2 conduttori, TWISTATO e SCHERMATO .

La sezione del cavo (comunque non inferiore ad 1 mm² per ciascun conduttore) dovrà essere definita come indicato nella tabella sottostante , la lunghezza del cavo viene intesa come la lunghezza totale dell'anello). La lunghezza massima consentita è di 3.000 mt. La resistenza massima consentita è di 40 Ohm.

fino a 1000 mt.	cavo 2 x 1 mm ²
fino a 1500 mt.	cavo 2 x 1,5 mm ²
fino a 2000 mt.	cavo 2 x 2 mm ²
fino a 2500 mt.	cavo 2 x 2,5 mm ²
fino a 3000 mt.	cavo 2 x 3 mm ²

Dovrà essere prevista una linea di cavo dedicata; è consentito, per percorsi brevi, di coesistere insieme ad altri cavi purché gli stessi siano della stessa categoria.

I cavi dovranno essere installati a distanza appropriata dalle linee di altro tipo (230/400 Vca) che potrebbero causare disturbi (es.: linee del sistema di condizionamento, motori e saldatrici elettriche, forni elettrici, ascensori e montacarichi, linee per la radiocomunicazione, ecc.).

Nota: Lo schermo dovrà essere uniforme e continuo per tutta la lunghezza della linea ed il collegamento a terra dovrà essere effettuato possibilmente fuori dall'armadio della centrale.

Le giunzioni sui cavi di alimentazione mediante dispositivi di serraggio o a crimpare devono essere eseguite a regola d'arte con capicorda e/o morsetti che nel tempo non si ossidino o allentino. E' sempre preferibile eseguire giunzioni saldate.

Tutti i cavi dovranno essere del tipo non propagante l'incendio e a ridotta emissione di alogeni rispondenti alle Norme CEI 20-22 II e CEI 20-37/2-1.

In tutte le aree nelle quali si possa prevedere una elevata pericolosità saranno da prevedere cavi non propaganti l'incendio senza alogeni LSOH rispondenti alle Norme CEI 20-22 III ,CEI 20-37/2-1, CEI 20-37/3-1 e CEI 20-37/4-0.

Ove non sia possibile avere adeguata protezione, come da Normativa UNI 9795, ai cavi questi dovranno essere previsti del tipo resistente al fuoco senza alogeni LSOH rispondenti alle Norme CEI 20-36/4-0, CEI 20-36/5-0, CEI 20-37/2-1, CEI 20-37/3-1 e CEI 20-37/4-0.

Tutti i cavi dovranno essere identificati da targhette in PVC con indicazione del tipo di impianto o di servizio. Le terminazioni dei cavi devono essere codificate secondo quanto specificato nel documento relativo alle norme d'installazione.

In generale si deve ridurre al minimo la tipologia dei cavi, facendo in modo da utilizzare uno stesso tipo di cavo per differenti tipi di collegamenti e di dispositivi, anche a scapito di un dimensionamento eccessivo degli stessi.

Tutte le giunzioni o le derivazioni dovranno essere realizzate tramite l'impiego di scatole o cassette di derivazione; tali cassette dovranno essere impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni due curve e comunque ogni 15 metri di percorso rettilineo.

Per la realizzazione degli impianti saranno utilizzati i seguenti tipi di tubi:

- in materiale plastico rigido di tipo pesante;
- in acciaio trafilato senza saldature tipo conduit;
- in acciaio flessibile ricoperto con guaina in vipla.

Il diametro interno dei tubi, mai inferiore a 20 mm, sarà scelto in modo che il coefficiente di riempimento sia sempre minore di 0,4 (fattore di riempimento = rapporto tra sezione complessiva dei cavi e sezione interna del tubo).

Tutti i tubi dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture, evitando percorsi diagonali e/o accavallamenti.

In caso di più percorsi paralleli, dovranno essere impiegate canaline.

Se non diversamente indicato le canaline saranno in lamiera di acciaio zincata a fuoco dopo l'asolatura; con spessore di 15/10 mm sino a 250 mm di larghezza.

Prove e collaudi

A impianto ultimato si dovrà provvedere alle seguenti verifiche:

- rispondenza degli impianti alle disposizioni di legge in particolare al D.M. n. 37 del 27 gennaio 2008;
- rispondenza degli impianti alle prescrizioni dei VV.F.;
- rispondenza alle prescrizioni particolari inserite nella descrizione tecnica ed in particolare modo alle Norme UNI 9795;
- rispondenza dell'impianto alla legge n.186 del 1/3/1968;
- rispondenza dell'impianto al D.L. 626/94.

Tutte le verifiche e prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con la D.L. ed alla presenza dei rappresentanti dell'Appaltatore e dovranno essere rispettose della Norma UNI 11224 e dei suoi allegati.

Durante l'esecuzione delle opere dovranno essere eseguite tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali, indicate nelle specifiche allegate, in modo che esse risultino soddisfatte prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Di seguito sono elencate le principali verifiche che dovranno essere eseguite sugli impianti.

– **Esame a vista**

Sarà eseguita una ispezione visiva per accertare che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme generali, e delle norme particolari riferite all'impianto esaminato.

I controlli a vista comprenderanno la verifica della corretta installazione e rispondenza funzionale dei dispositivi (per esempio, il controllo delle protezioni volumetriche con misura dell'area protetta), la verifica della classe di protezione che deve risultare adeguata alle condizioni di installazione (ambienti umidi, esterno, ecc.), la identificazione dei conduttori, ecc.

– **Collaudi**

Prima della consegna degli impianti alla Committente ed alla presenza del personale della stessa, dovrà essere effettuato un collaudo.

Tale collaudo dovrà accertare, mediante ricognizione e prove di funzionamento, che i vari componenti non presentino difetti manifesti e che l'impianto sia in grado di assicurare tutte le funzioni previste e richieste.

E.14 IMPIANTO SPECIALE DI DIFFUSIONE SONORA PER ALLARME EVACUAZIONE

E.14.1 Requisiti Generali del Sistema

Il Sistema di Diffusione Sonora è da considerarsi anche come una integrazione del Sistema di Rivelazione Incendi. Ognuno dei due Sistemi dovrà svolgere autonomamente tutte le funzioni ad esso assegnate e Contemporaneamente Integrarsi con l'altro. L'insieme dei dispositivi sarà in grado di svolgere particolari funzioni corali, prelevando ed inviando segnali e segnalazioni analogiche e digitali.

Ogni singolo blocco sarà predisposto alla connessione con gli altri in modo che il sistema globale potrà essere configurato secondo le attuali necessità, ed eventualmente ampliato in seguito, senza che nessuna delle parti già installate risulti incompatibile con le nuove.

Per ogni singolo sottosistema, devono essere previste le migliori apparecchiature attualmente disponibili proporzionate alle indicazioni di seguito descritte ed alle reali esigenze dell'utilizzatore, ed insieme alla filosofia di progetto in linea con le attuali tecnologie.

Tutte le apparecchiature inserite nel Sistema dovranno essere di tipo professionale e quindi adatte ad un uso intensivo senza decadimento delle caratteristiche originarie, esclusa solo la mancanza dei normali interventi di manutenzione.

Tutte le connessioni previste tra le apparecchiature periferiche e la Centrale, tra i mobili rack, tra i vari apparati e tra i sistemi, dovranno corrispondere agli standard correnti per tipo e qualità dei connettori e dei cavi utilizzati, per tipologia e caratteristiche dei segnali in transito e per rispetto delle normative vigenti. Particolare cura dovrà essere posta nella predisposizione meccanica ed elettrica delle apparecchiature ai normali interventi di manutenzione.

Il Sistema dovrà essere configurato in modo da consentire una semplice espandibilità o modifica delle dimensioni e delle funzioni ad oggi previste e/o inserite. Le caratteristiche costruttive e di cablaggio,

pertanto, dovranno presentare proprietà di modularità tali da permettere una configurazione adatta alle funzioni da svolgere attualmente e consentire ampliamenti o modifiche successive, tramite l'aggiunta di ulteriori moduli o modificando la configurazione ed i software del sistema.

E.14.2 Norme e Prescrizioni

Tutte le apparecchiature dovranno essere costruite secondo normative internazionali compresa la standardizzazione dei sistemi di montaggio in rack da 19" (norme EIA). Al fine di usufruire di questi standard, di limitare al minimo eventuali guasti causati da cavi e connessioni poste a vista e nel rispetto di tutte le regole di una buona installazione, dovranno essere eseguite le seguenti modalità di cablaggio:

Montaggio di tutte le apparecchiature collocabili in tale esecuzione in mobili rack standard EIA di tipo metallico modulare espandibile completi dei necessari pannelli di aerazione, delle guide interne di supporto e di eventuali piani a consolle;

Costruzione dei relativi adattatori per eventuali apparati non prodotti in versione adeguata o che necessitino di particolari collocazioni meccaniche o elettriche;

Cablaggio con costruzione dei Pannelli di Terminazione Cavi nella quantità e tipo necessari ad assicurare delle connessioni affidabili e conformi alla tipologia dei segnali in transito ed alle normative vigenti;

Cablaggio con connessioni tra i vari apparati, corrispondenti agli standard correnti per tipo e qualità dei connettori e dei cavi utilizzati, per tipologia dei segnali in transito ed in rispetto delle normative vigenti;

Cablaggio completo per ogni mobile rack di interruttore elettromagnetico e cavo di alimentazione disinseribile, di potenza adeguati e conformi alle normative;

Si dovranno inoltre rispettare le posizioni di montaggio indicate in progetto.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere conformi alle normative vigenti e corredati delle opportune certificazioni o marchi di Qualità e di Sicurezza.

Tutte le Case Costruttrici delle Apparecchiature e dei Software impiegati per la Realizzazione dell'impianto, che Esegua Lavorazioni per lo stesso (Cablaggi, Programmazioni e Personalizzazioni Software, Adattamenti o Modifiche, ecc) e che Producano, se necessario, la Progettazione Esecutiva o Costruttiva, dovranno essere Certificate **UNI EN ISO 9001**.

Il Sistema Dovrà essere **Certificato Completamente Conforme alle Normative CEI-EN-60849 / CEI-100-55**, da Ente Preposto a tali Servizi.

Tutti i componenti utilizzati per la Gestione delle Emergenze dovranno far parte del Sistema stesso al fine di essere ugualmente Certificati.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere allo stato dell'arte, nuovi di fabbrica, esenti da difetti, prodotti e certificati da società leader nel settore e Disporre di una rete di Assistenza Tecnica Ufficiale su tutto il Territorio Nazionale.

Per tutti i materiali offerti si dovranno indicare le specifiche tecniche ufficiali allegando preferibilmente le relative schede tecniche del costruttore.

Tutta la Fornitura dovrà essere sottoposta a Collaudo da parte del responsabile designato dal Committente per la verifica di:

Corrispondenza dei materiali installati a quanto offerto;

Conformità dei materiali installati e della esecuzione dei lavori a Leggi, Normative ed a quanto previsto nel Progetto;

Verifica della perfetta Funzionalità delle singole apparecchiature e di tutto il sistema;

Test di Verifica delle Connessioni, delle Funzioni, delle Capacità del Sistema, dei Livelli e dei Disturbi.

Completezza della fornitura.

E.14.3 Caratteristiche del Sistema

Le caratteristiche del sistema dovranno consentire configurazioni completamente conformi con le normative **CEI EN 60849 / CEI-100-55** (Sistemi Elettroacustici Applicati ai Servizi di Emergenza) anche se non sono richieste in questa fase tutte le relative funzioni e di conseguenza tutte le opzioni Hardware e Software.

Il Sistema dovrà comunque possedere normalmente tutti i relativi requisiti.

Le specifiche costruttive dovranno presentare caratteristiche di modularità, tali da permettere una configurazione adatta alle funzioni da svolgere attualmente e consentire ampliamenti o modifiche successive, tramite l'aggiunta di ulteriori moduli o modificando la configurazione e la programmazione software del sistema.

Le prestazioni di base, anche in configurazione minima, dovranno essere comunque sufficienti a svolgere le funzioni minime necessarie alla gestione delle emergenze. I componenti utilizzati dovranno possedere caratteristiche costruttive tali da garantire una alta affidabilità compresa l'autodiagnosi del Sistema, il funzionamento 24 ore su 24 con interruzione del servizio solo durante gli eventuali interventi di manutenzione e fornire l'intero delle prestazioni dichiarate per non meno di 120 minuti continui.

La Centrale di Gestione dovrà essere di tipo Realmente Digitale e non dovrà affidare il suo funzionamento ad un PC o a programmi software scritti su Hard Disk, ma essere dotata di Processore/i interno e di programma software scritto su eprom .

Al fine di non utilizzare inutilmente l'amplificatore di scorta, la commutazione automatica sull'amplificatore di scorta dovrà avvenire per effettivo guasto dell'amplificatore e non della linea di diffusori ad esso collegata.

La Autodiagnosi delle Linee di Diffusori dovrà avvenire con sistema di Controllo della Impedenza della linea stessa al fine di segnalare l'effettivo funzionamento di una quantità utile di Diffusori tale che i messaggi di Emergenza possano raggiungere le aree di sfollamento.

Dovrà pertanto essere segnalato l'assenza sulla linea del 30/40% dei Diffusori.

Il Sistema comprensivo di tutti i componenti utilizzati per la gestione delle Emergenze, Dovrà essere Certificato Conforme alle Normative CEI-EN-60849.

E.14.4 Prestazioni Generali del Sistema:

Le principali sezioni in cui può essere suddiviso il sistema possono essere riassunte in:

- Posti Operatore – Postazioni Microfoniche;
- Centrale di Gestione;
- Centrale di Amplificazione Audio;
- Diffusione Audio nelle Aree/Zone di destinazione.

- Ogni sezione dovrà essere configurata in modo da consentire una semplice espandibilità o modifica delle dimensioni e delle funzioni ad oggi previste e/o inserite, insieme a minimizzare il possibile blocco dell'intero sistema in caso di guasto o anomalie.

Sistema Globale:

- Sistema completamente modulare espandibile sia nella dimensione che nelle funzioni;
- Diffusione Annunci da Postazioni Microfoniche (Posti Operatore) con selezione della o delle zone interessate all'annuncio;
- Diffusione Messaggi Automatici preregistrati per Allarme Evacuazione, Preallarmi, Informazioni Generali, Spot Pubblicitari, ecc.;
- Diffusione Musica di sottofondo (BGM Back Ground Music) eventualmente regolabile e/o escludibile per Area/Stanza/ecc.;
- Gli eventuali attenuatori delle Aree/Stanze si escludono automaticamente in caso di Annuncio o di Allarme;
- Controllo di più Livelli di Priorità;
- Possibilità di Gestione di Musica o Messaggi differenziati per Zona;
- Possibilità di invio contemporaneo su diverse zone separate di Contenuti Audio Diversificati;
- Possibilità di Invio di 2 Messaggi di Emergenza Contemporanei eventualmente espandibili a 4 con Unità Memorie Digitali Esterne;
- Possibilità di equipaggiamento con Sistema di Alimentazione in Emergenza a bassa tensione completo di Autodiagnosi stato batterie e unità di controllo;

Posti Operatore – Postazioni Microfoniche:

- Postazione Annunci Manuali con funzioni specifiche e dedicate a questa attività;
- Tasti e Segnalazioni funzionali di chiaro e semplice utilizzo;
- Tasti Funzione Programmabili secondo necessità per la Selezione di Gruppi di Zone, Selezione diretta delle Zone ed attivazione di Funzioni speciali;
- Visualizzazione Informazioni, Diagnosi, Conferma funzione, ecc.;
- Generatore di Nota di Attenzione;
- Controllo delle Priorità con avviso di canale occupato;

Centrale di Gestione:

- Sistema a Microprocessore/i con Software applicativo residente scritto su eeprom per massima affidabilità (nessuna meccanica o parte in movimento - HD, FD, ecc.);
 - a) Funzionamento Ordinario Completamente Autonomo, Il PC di Programmazione è una periferica della unità centrale e non il Gestore;
 - b) Autodiagnosi Interna completa e continua del sistema con messaggistica di informazione sugli eventi;
 - c) Equipaggiato con funzione di Autodiagnosi delle Memorie Audio Digitali;
 - d) Equipaggiato con Funzione di Autodiagnosi Amplificatori;
 - e) Equipaggiato con Funzione di Autodiagnosi Linee Diffusori con Tecnologia a Controllo Impedenza della Linea

- f) Funzione di Commutazione Automatica Amplificatore Guasto con Amplificatore di Scorta;
- g) Equipaggiata con Sistema di Alimentazione in Emergenza a bassa tensione completo di Autodiagnosi stato batterie e unità di controllo;
- h) Funzione Timer Programmabile Settimanale 32 Eventi per Giorno + Festivi;
- i) Sistema a 4 BUS;
- j) Porta RS-232 per collegamento a PC di Programmazione e/o Supervisione o per collegamento a sistemi esterni;
- k) Predisposizione all'interfacciamento con Concentratore Allarmi o Sistema di Rivelazione Incendio (anche via contatti isolati galvanicamente);
- l) Gestione di più Contenuti Audio diversi e contemporanei;
- m) Possibilità di espansione fino a 50 uscite audio;
- n) Possibilità di Espansione fino a 128 controlli di ingresso e uscita;
- o) Moduli di Memoria Audio Digitale a stato solido con 8 programmi/canali per modulo (Allarme Evacuazione, Preallarme di Allerta ed Informazione, ecc.);
- p) Collegabile ad Unità o Moduli di Memoria Audio Digitali esterni a stato solido componibili per il numero e durata necessaria dei messaggi, con memoria non volatile in assenza di alimentazione e senza parti in movimento (no HD, FD, ecc.);
- q) Monitor Audio per controllo livelli e Verifiche Manutentive;

Centrale di Amplificazione:

- r) Centrale di Amplificazione equipaggiata con Amplificatori di tipo Professionale in grado di rimanere attivi (accesi e pronti per l'uso con reazione a tempo 0) 24 ore su 24 e di erogare per lunghi periodi l'intero della potenza dichiarata;
- s) Amplificatori Equipaggiati con Funzione di Autodiagnosi per verifica stato amplificatore;
- t) Segnalazione ottica su ogni amplificatore di “*in funzione*” e di “*Surriscaldato*” ;
- u) Possibilità di equipaggiamento con Sistema di Alimentazione in Emergenza a bassa tensione completo di Autodiagnosi stato batterie e unità di controllo;
- v) Amplificatori in grado di erogare l'intero della potenza dichiarata con alimentazione a bassa tensione 24/28Vdc.

Diffusori:

- Diffusori di tipo professionale in grado di erogare per lunghi periodi l'intero della potenza dichiarata;
- Diffusori equipaggiati con trasformatore per linee a tensione costante completi di attenuatore della potenza emessa. (livellamento pressione acustica nelle aree);

Per Eventuali Applicazioni e/o Ambienti Speciali:

- Diffusori Resistenti al Calore 15min/380°;
- Diffusori con contenitore Resistente alle Fiamme;
- Diffusori da Incasso con Pannello Metallico, Calotta Tagliafuoco e Connettore Ceramico con Fusibile a Norme BS 5839-8
- Diffusori per Ambienti Sterili;
- Diffusori Antideflagranti Ex de Ilc T6;

- Diffusori Stagni con grado di protezione IP 65;
- Diffusori Stagni con grado di protezione IP 64 e IP x4;

E.14.5 Caratteristiche Tecniche Minime dei Componenti Principali del Sistema

Microfono di Emergenza per Vigile del Fuoco

Specifico per Sistemi di Audio Allarme Evacuazione Vocale.

Completamente Conforme Norme CEI-EN-60849 o CEI-100-55

- Funzione Specifica di Gestione delle Emergenze per Vigile del Fuoco
- Autodiagnosi completa compresa capsula microfonica.
- Comando di Esclusione Elaboratore Centrale e attivazione Chiamata Generale.
- Funzioni per la Sorveglianza ed il Monitoraggio delle Emergenze.
- tasti Funzioni Programmabili.
- Segnalazioni ottiche di Funzione Programmabili.
- Diffusore Monitor Interno con controllo volume
- Predisposto per connessione alla consolle di espansione
- Uscita Dati e Fonia con connettore RJ45
- massima distanza di collegamento alla centrale 500m. con cavo STP categoria 5
- alimentazione 24Vdc (range 16÷28Vdc) - (possibile alimentaz. in emergenza).

Microfono da Tavolo per Annunci

Specifico per Sistemi di Audio Allarme Evacuazione Vocale-

Completamente Conforme Norme CEI-EN-60849 o CEI-100-55

- 10+5 tasti Funzioni – Zone, Gruppi di Zone, Messaggi, Allarmi, ecc.
- Segnalazioni ottiche di Stato, Zone attive, Fault, Emergenza in corso, ecc.
- Diffusore Monitor Interno con controllo volume
- Generatore di Tono di Attenzione programmabile
- Predisposto per connessione alla consolle di espansione
- Uscita Dati e Fonia con connettore RJ45
- massima distanza di collegamento alla centrale 500m. con cavo STP categoria 5
- alimentazione 24Vdc (range 16÷28Vdc) - (possibile alimentaz. in emergenza).

Microfono da Tavolo per Annunci

Specifico per Sistemi di Audio Allarme Evacuazione Vocale

Completamente Conforme Norme CEI-EN-60849 o CEI-100-55

- 10 tasti Funzioni – Zone, Gruppi di Zone, Messaggi, Allarmi, ecc.
- Segnalazioni ottiche di Stato Zone attive.
- Predisposto per connessione alla consolle principale
- Predisposto per connessione ad altre consolle di espansione
- alimentazione 24Vdc (range 16÷28Vdc) - (possibile alimentaz. in emergenza).

Unità Principali e Secondarie di Gestione Sistema

Specifico per Sistemi di Audio Allarme Evacuazione Vocale

Completamente Conforme Norme CEI-EN-60849 o CEI-100-55

- 1) Sistema a Microprocessore con Software applicativo scritto su Eprom.
- 2) Funzionamento Ordinario Autonomo dal PC di Programmazione e Configurazione
- 3) Autodiagnosi Completa e Continua del Sistema con messaggistica di informazione
- 4) Equipaggiato con Funzione di Autodiagnosi Amplificatori di Potenza.
- 5) Equipaggiato con Funzione di Autodiagnosi Linee Diffusori.
- 6) Equipaggiato con Funzione Commutazione Automatica Amplif. Guasto con Riserva.
- 7) Possibilità di Invio di min. 2 Messaggi di Emergenza Contemporanei espandibili a 4
- 8) Equipaggiato con Funzione Timer Settimanale 32 eventi per giorno + festivi.
- 9) Sistema a 4 Bus Audio
- 10) Porta RS-232 per collegamento a PC di Configurazione, Supervisore o Unità Esterne
- 11) Gestione di più contenuti Audio Diversi e Contemporanei.
- 12) Equipaggiata con 2 ingressi su per P.O. Consolle Microfoniche espandibili a 8.
- 13) Equipaggiata con 2 ingressi Audio espandibili a 8.
- 14) Equipaggiata con 2 ingressi per Modulo Messaggi Vocali Digitali da 8 canali cad.
- 15) Equipaggiata con 06 uscite Audio espandibili a 50
- 16) Equipaggiata con 16 controlli di ingresso espandibili a 64/128.
- 17) Equipaggiata con 16 controlli di uscita espandibili a 64/128
- 18) Possibilità di Controllo di max 128 sottozone.
- 19) Controllo di vari Livelli di Priorità
- 20) risposta in freq. 20□20.000 Hz -
- 21) alimentazione 24/28Vdc - (possibile alimentazione in emergenza).

Modulo Messaggi Vocali Digitali

Completamente Conforme Norme CEI-EN-60849 o CEI-100-55

- Modulo di Memoria Audio Digitale a Stato Solido con Autodiagnosi.
- Memorie Non Volatili anche in assenza di alimentazione.
- 8 Programmi/ Canali
- Gestione Allarme Evacuazione, Preallarme di Allerta, Messaggi di Informazione, ecc
- risposta in frequenza 20□20.000 Hz a 44.1 KHz / 20□14.000 a 32 KHz.

Modulo Monitor Audio

- a) monitoraggio acustico ed ottico di 10 canali.
- Per installazione Rack standard EIA 19"
 - ingressi per segnali Linee Diffusori a tensione costante 25/50/100V.
 - ingressi selezionabili tramite selettore frontale.
 - altoparlante interno larga banda
 - WU-Meter di indicazione modulazione.

Amplificatore Audio Professionale

Specifico per Sistemi di Audio Allarme Evacuazione Vocale

Completamente Conforme Norme CEI-EN-60849 o CEI-100-55

- Capacità di funzionamento h24.
- Equipaggiato con Funzione Autodiagnosi.
- 1 canale con potenza di uscita 420 Watt RMS continui - 630 Watt max.
- Risposta in Frequenza 40÷16.000 Hz. ±3 dB [su out 50/70/100V.]
- Uscite per linea diffusori a tensione costante 50/70/100 V.
- Ingresso audio BF 0dB 10KΩ bilanciato
- Presa Ingresso/Uscita Controlli per Interfacciamento con Centrale
- Segnalazione ottica di “in funzione” e di “Surriscaldato”.
- Alimentazione 24/28Vdc - (possibile alimentazione in emergenza).
- completo di adattatore rack standard EIA 19”.

Amplificatore Audio Professionale

Specifico per Sistemi di Audio Allarme Evacuazione Vocale

Completamente Conforme Norme CEI-EN-60849 o CEI-100-55

- Capacità di funzionamento h24.
- Equipaggiato con Funzione Autodiagnosi.
- 1 canale con potenza di uscita 240 Watt RMS continui - 360 Watt max.
- Risposta in Frequenza 40÷16.000 Hz. ±3 dB [su out 50/70/100V.]
- Uscite per linea diffusori a tensione costante 50/70/100 V.
- Ingresso audio BF 0dB 10KΩ bilanciato
- Presa Ingresso/Uscita Controlli per Interfacciamento con Centrale
- Segnalazione ottica di “in funzione” e di “Surriscaldato”.
- Alimentazione 24/28Vdc - (possibile alimentazione in emergenza).
- completo di adattatore rack standard EIA 19”.

Diffusori da incasso per controsoffitto

- a) sistema di montaggio a molla (senza viti)
- b) pannello in alluminio e griglia in rete di acciaio colore bianco RAL 9010
- c) potenza applicabile 9/6 Watt (riproduzione continua/pink noise)
- d) risposta in freq. 100÷16.000 Hz.
- e) sensibilità 90 dB 1W./1m [98dB 6W./1m.]
- f) altoparlante massimo 12 cm
- g) completo di trasformatore per linea in tensione e attenuatore di potenza

Diffusori da Incasso serie Pro Wide Dispersion

- sistema ad angolo di dispersione controllata .
- angolo di dispersione a 90° uniforme da 80 a 12.500Hz
- non infiammabile
- installazione ad incasso a controsoffitto.
- sistema 2 vie

- potenza RMS applicabile 06/12 Watt (pink noise/riproduzione continua)
- risposta in freq. 80÷18.000 Hz.
- sensibilità [SPL] 89 dB 1W/1m. – [97 dB 6W/1m.]
- trasformatore per linee in tensione 50/75/100V. con attenuatore 4 prese.

Diffusore a Proiezione direttivo Wide-Range Stagno

- da esterno con grado di protezione IP 64
- potenza applicabile 9/6 Watt (riproduzione continua/pink noise)
- risposta in freq. 130÷13.000 Hz.
- sensibilità [SPL] 105 dB 6W/1m.
- costruzione in ABS
- trasformatore per linee in tensione 70/100V con prese per 4 livelli PW.

Diffusore a Tromba

- grado di protezione certificato IP 65
- potenza applicabile 15/10W (riproduzione continua/pink noise)
- risposta in freq. 280÷12.500 Hz.
- sensibilità [SPL] 112 dB 1W./1m [124 dB 15W/1m.]
- costruzione in alluminio.
- trasformatore per linee 70 o 100V.
- attenuatore della potenza di uscita a 4 livelli – rapporto 15/10/5/3W.

Mobile Rack professionale Verticale

- struttura in metallo componibile.
- verniciatura a forno con vernice a polveri resistente ad urti e graffi
- piano inferiore a piede lungo con ruote bloccabili
- standard EIA 19"
- pannelli di chiusura ed aerazione.
- piani interni e supporti vari.
- Completo

Pannello Interruttore

- interruttore elettromagnetico 20 Amp.
- installazione rack standar EIA 19"

E.15 IMPIANTO SPECIALE DI DIFFUSIONE SONORA PER LE AULE

E.15.1 Requisiti Generali del Sistema

Tutte le apparecchiature inserite nel Sistema dovranno essere di tipo professionale e quindi adatte ad un uso intensivo senza decadimento delle caratteristiche originarie, esclusa solo la mancanza dei normali interventi di manutenzione.

Tutte le connessioni previste tra le apparecchiature periferiche e la regia, tra i mobili rack, tra i vari apparati e tra i sistemi, dovranno corrispondere agli standard correnti per tipo e qualità dei connettori e dei cavi utilizzati, per tipologia e caratteristiche dei segnali in transito e per rispetto delle normative vigenti. Particolare cura dovrà essere posta nella predisposizione meccanica ed elettrica delle apparecchiature ai normali interventi di manutenzione.

Il Sistema dovrà essere configurato in modo da consentire una semplice espandibilità o modifica delle dimensioni e delle funzioni ad oggi previste e/o inserite. Le caratteristiche costruttive e di cablaggio, pertanto, dovranno presentare proprietà di modularità tali da permettere una configurazione adatta alle funzioni da svolgere attualmente e consentire ampliamenti o modifiche successive, tramite l'aggiunta di ulteriori moduli o modificando la configurazione ed i software del sistema.

E.15.2 Norme e Prescrizioni

Tutte le apparecchiature dovranno essere costruite secondo normative internazionali compresa la standardizzazione dei sistemi di montaggio in rack da 19" (norme EIA). Al fine di usufruire di questi standard, di limitare al minimo eventuali guasti causati da cavi e connessioni poste a vista e nel rispetto di tutte le regole di una buona installazione, dovranno essere eseguite le seguenti modalità di cablaggio:

Montaggio di tutte le apparecchiature collocabili in tale esecuzione in mobili rack standard EIA di tipo metallico modulare espandibile completi dei necessari pannelli di aerazione, delle guide interne di supporto e di eventuali piani a consolle;

Cablaggio con costruzione dei Pannelli di Terminazione Cavi nella quantità e tipo necessari ad assicurare delle connessioni affidabili e conformi alla tipologia dei segnali in transito ed alle normative vigenti;

Cablaggio con connessioni tra i vari apparati, corrispondenti agli standard correnti per tipo e qualità dei connettori e dei cavi utilizzati, per tipologia dei segnali in transito ed in rispetto delle normative vigenti;

Cablaggio completo per ogni mobile rack di interruttore elettromagnetico e cavo di alimentazione disinseribile, di potenza adeguati e conformi alle normative

Tutti i materiali impiegati dovranno essere conformi alle normative vigenti e corredati delle opportune certificazioni o marchi di Qualità e di Sicurezza.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere corredati delle certificazione di garanzia valide sul territorio Nazionale emesse dal costruttore o dall'importatore/distributore riconosciuto dal costruttore e con centro di assistenza tecnica presente in Italia e da essi autorizzato.

Tutti i materiali componenti il Sistema dovranno essere soggetti ad approvazione da parte del Committente o della Direzione lavori da esso designata, prima della loro installazione o trasporto presso il cantiere. La Ditta appaltatrice potrà richiedere le necessarie approvazioni prima dei propri approvvigionamenti.

Il Committente si riserva la facoltà di richiedere alla Ditta campioni dei materiali previsti e di richiedere la sostituzione di eventuali materiali giudicati non compatibili con le esigenze architettoniche, estetiche, funzionali e di uso della Sala.

Tutta la Fornitura dovrà essere sottoposta a Collaudo da parte del responsabile designato dal Committente per la verifica di:

- 1) Corrispondenza dei materiali installati a quanto offerto;
- 2) Conformità dei materiali installati e della esecuzione dei lavori a Leggi, Normative ed a quanto previsto nel Progetto;

- 3) Verifica della perfetta Funzionalità delle singole apparecchiature e di tutto il sistema;
- 4) Test di Verifica delle Connessioni, delle Funzioni, delle Capacità del Sistema, dei Livelli e dei Disturbi.
- 5) Completezza della Fornitura.

E.15.3 Caratteristiche Generali del Sistema

Il Sistema globale è composto da una serie di Sottosistemi ognuno indipendente ed in grado di svolgere tutte le funzioni ad esso assegnate e nello stesso tempo Integrati tra di loro di modo da svolgere coralmemente tutte le funzioni necessarie per le varie Attività ed Applicazioni previste nella Sala.

Le specifiche costruttive dovranno presentare caratteristiche di modularità, tali da permettere una configurazione adatta alle funzioni da svolgere attualmente e consentire ampliamenti o modifiche successive, tramite l'aggiunta di ulteriori moduli o modificando la configurazione e la programmazione software del sistema.

I Sottosistemi e le Apparecchiature inserite nel Progetto e di seguito descritte, Prevedono lo svolgimento delle Seguenti Attività:

- c) Lezioni didattiche;
- ci) Presentazioni Multimediali;
- cii) Videoconferenza;
- ciii) Proiezione Video di Filmati.

Comunque dovrà essere possibile Configurare la Sala per permettere lo svolgimento di tutte le principali attività normalmente assegnate ad un'aula universitaria.

E.15.4 Prestazioni del Sistema

Sezione Amplificazione PA:

- Risposta in Frequenza del Sistema 80□20.000Hz;
- Distribuzione Acustica in sala Uniforme entro 3/4dB.;
- Pressione Acustica massima ottenibile oltre 92dB a terra.

Sezione Videoproiezione:

- Multistandard PAL, Secam, NTSC;
- Banda passante (gestione regia) 80/150MHz., crosstalk 50dB.;
- Videoproiettore con Tecnologia DLP (3,5 Kg) XGA 1024 x 768 - 4500 AnsiLumen ;
- Risoluzione Video Videoproiettore min. 800 linee;
- Riproduzione immagini nei formati 4/3 e 16/9.

E.15.5 Caratteristiche Principali dei Sottosistemi

Sistema di Conferenza e Votazione Computerizzati:

- Microfono Professionale a Condensatore Electret con asta in parte Flessibile
- Base da Tavolo per microfono professionale
- Cavi Connessione vari, e per collegamento alla sala regia

Radiomicrofoni:

- Radiomicrofono a Impugnatura , con Condensatore per parlato
- Radiomicrofono Omnidirezionale a Condensatore

- Ricevitore
- Kit per installazione rack 19"
- Antenna a Dipolo per installazione a parete con Amplificatore
- Cavi Connessione vari, e per collegamento alla sala regia

Sistema di Amplificazione P.A. e Controlli Audio:

- Amplificatore Mixer Integrato 60/90W, a 9 canali. Selettore 2 zone,
- Alette Rack
- Diffusori da Incasso per Alte Prestazioni con Resina Resistente al Fuoco
- Cavi Connessione vari, e per collegamento alla sala regia

Sistema di Videoproiezione:

- WP Wallplate con PC, PC Audio, Video e Audio Stereo
- Schermo Motorizzato colore bianco 300x169cm
- Videoproiettore
- Supporto regolabile per proiettore da soffitto
- Lettore CD/CD-R/RW/DVD/MP3/WMA/Dolby Digital/DTS
- Adattatore Rack per Componente Hi-Fi
- Cavi Connessione vari, e per collegamento alla sala regia

Mobili Rack, Armadi, Accessori e Varie :

- Mobili Rack Profess. Componibili - Verticali Completi di accessori
- Porta Finestra con lexan fumè per Mobile Rack
- Pannello Interruttore elettromagnetico 20A.
- Pannello Ingresso rete CEE

E.16 IMPIANTO SPECIALE DI CONTROLLO DEGLI SCENARI NELLE AULE

E.16.1 Generalità

Il sistema di controllo degli scenari delle aule interessa le aule da 122 posti, le aule da 180 posti e le aule da 277 posti. Il sistema previsto dà la possibilità di regolare diversi aspetti legati al comfort e all'utilizzo delle aule stesse. Le componenti principali del sistema e gli accessori di installazione sono:

- Alimentatore di linea per la fornitura della tensione di sistema è dotato di bobina incorporata per il disaccoppiamento dell'alimentatore di tensione dal bus. Esecuzione modulare.
- Dispositivo di protezione contro le sovratensioni per linee bus con corrente di scarica 5kA, e tensione di scarica 350V.
- Dispositivo accoppiatore di linea/area di tipo modulare.
- Modulo applicativo di logica - Installazione su guida DIN 2 moduli
- Interfaccia per la connessione tra PC e il sistema. Installazione su guida DIN 2 moduli
- Cavo 2x0,8mmq rigido. Matassa da 100m

- Morsettiera/connettori per il collegamento alla linea bus dei dispositivi
- Pacchetto software di supervisione WIN SWITCH 3M

In particolare si vuole avere un controllo sulla regolazione dell'intensità luminosa negli ambienti delle nove aule in funzione della luce naturale esterna, ed il controllo, inoltre, di tapparelle e motorizzazioni varie, il tutto è permesso attraverso i seguenti dispositivi:

- Dispositivo per la commutazione di 4 gruppi indipendenti di lampade con regolatori elettronici 0-10V con possibilità di mantenere costante ad un valore predeterminato la luminosità dell'ambiente al variare della luminosità esterna, con Richiamo ed impostazione fino a 18 scenari. Completo di quattro uscite 16A e quattro ingressi per sensori di luminosità - regolazione luminosità da 200 a 1200lux. Installazione su guida DIN 6 moduli.
- Dispositivo per la commutazione di 2 gruppi indipendenti di lampade con regolatori elettronici 0-10V con possibilità di mantenere costante ad un valore predeterminato la luminosità dell'ambiente al variare della luminosità esterna, con Richiamo ed impostazione fino a 18 scenari. Completo di due uscite 16A e quattro ingressi per sensori di luminosità - regolazione luminosità da 200 a 1200lux. Installazione su guida DIN 4 moduli.
- Sensore di luminosità per la misura e per la regolazione del livello di luminosità. Completo di scatola da soffitto.
- Dispositivo controllore per attuatore tapparelle in funzione della posizione del sole e antiabbagliamento. Installazione su guida DIN 2 moduli
- Dispositivo attuatore per il comando di 4 gruppi indipendenti di motori a 230 Vca per comando tapparelle, persiane o per ogni tipo di porte finestre e lamelle di ventilazione. Completo di pulsanti di comando manuali e leds di indicazione del movimento. Installazione su guida DIN 4 moduli.
- Rilevatore di presenza per montaggio a soffitto, campo di luminosità 0-1000lux, completa di base per montaggio a soffitto.
- Unità di accoppiamento del rilevatore di presenza alla linea bus
- Terminale generico di uscita a 2 canali con possibilità di comando manuale e visualizzazione dello stato di ciascun contatto. Installazione su guida DIN 2 moduli.
- Terminale generico di ingresso/uscita per 4 ingressi / uscite indipendenti.
- Terminale generico di ingresso/uscita per 4 ingressi / uscite indipendenti.
- Centralino da parete IP40 con porta trasparente fume' contenibilità 54moduli colore bianco RAL9016
- Contattore modulare bipolare. Installazione su guida DIN 1 modulo
- Deviatore modulare a due contatti
- Pulsante di comando

Di seguito vengono riportati i dispositivi i/o presenti sui quadri elettrici per l'acquisizione degli stati degli interruttori, per il comando degli interruttori principali del quadro generale di bassa tensione ed il comando dei circuiti luce dei quadri secondari:

- Terminale generico di ingresso/uscita per 12 ingressi / uscite indipendenti.

- Terminale generico di uscita a 4 canali 10A AX con possibilità di comando manuale e visualizzazione dello stato di ciascun contatto. Installazione su guida DIN 4 moduli.
- Contattore modulare bipolare. Installazione su guida DIN 1 modulo
- Contatto ausiliario per contattori modulari
- Messa in servizio, configurazione dispositivi, prove e collaudi

E.17 IMPIANTO SPECIALE DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

L'edificio in esame ospita diversi dispositivi destinati a funzioni di automazione e controllo: termostati, antifurti, telecamere etc. Il sistema scelto propone l'integrazione dei diversi dispositivi e delle diverse funzioni affinché convergano ad un unico sistema di supervisione e controllo. Il sistema quindi prevede che tutti i componenti siano connessi direttamente, o attraverso opportune apparecchiature, ad un BUS di trasmissione, che trasferisca comandi e segnalazioni mediante telegrammi che contengono le informazioni necessarie ad individuare il dispositivo e l'operazione che questo deve svolgere.

Il sistema di Supervisione è concepito per lavorare in ambiente TCP/IP utilizzando, ai diversi livelli, le tecnologie ritenute standard di mercato. Il sistema lavora in ambienti Windows e si poggia su Data Base SQL-Server. Tutti i componenti hardware/software comunicano tra di loro mediante protocollo TCP/IP e possono utilizzare algoritmi di crittografia dei dati.

L'architettura del sistema è stata concepita seguendo criteri di modularità sia a livello software sia a livello hardware; questo consente di "configurare" il sistema in funzione delle specifiche esigenze dell'utente. La modularità software è ottenuta utilizzando una base dati comune ai vari sottosistemi, mentre diversi moduli software operano parallelamente scambiandosi informazioni in real-time per ottenere una perfetta integrazione tra eventi e reazioni del sistema.

L'architettura proposta per la realizzazione in oggetto prevede l'installazione del software in modalità Server/ Client e comprende i seguenti moduli software:

- Licenza Server
- Licenza Mappe Antintrusione
- Licenza Controllo accessi
- Licenza Videosorveglianza
- Licenze Client
- Licenza climatizzazione

L'applicativo sarà installato sull'Hardware previsto nell'offerta, fornito con Sistema operativo Windows e una base dati MS SQLServer 2008.

Per la conversione dei protocolli di comunicazione e dei codici di comando degli impianti supervisionati saranno utilizzati Comunicatori che consentono l'integrazione di sistemi che impiegano protocolli implementati o standard di mercato utilizzati per l'automazione ed il controllo di impianti elettrici e di illuminazione, oppure nell'automazione industriale.

E.17.1 Caratteristiche generali

La Licenza Server comprende il Core dell'applicazione della Supervisione degli impianti speciali e prevede l'ambiente di acquisizione dei dati dal campo, la gestione del Data Base, il riconoscimento e classificazione degli eventi, la gestione dell'archivio storico degli eventi, la configurazione dei profili degli utenti, la gestione dei Client nonché l'interfacciamento con i diversi Plugin. Il sistema deve essere integrato per la gestione e il controllo centralizzato degli impianti di sicurezza operante in ambiente Windows con data Base SQLserver. E' un sistema avanzato di Centralizzazione, Supervisione ed Integrazione di tipo Multimediale (dati, fonia e immagini) che si adatta e personalizza secondo le più svariate richieste. Il sistema è aperto, quindi può essere integrato da nuovi apparati nel corso degli anni, può inserire nuove applicazioni con la forma di Plugin oltre a quelle oggi già disponibili. È in grado di comunicare con i sistemi periferici gestiti su reti LAN

E.17.2 Mappe

È l'ambiente di gestione e rappresentazione grafica degli allarmi, nonché delle specifiche informazioni per ogni oggetto, con la disponibilità delle funzionalità di Zoom e scelta delle finestre di monitoraggio da mantenere in primo piano, nonché la rappresentazione grafica di tutti gli oggetti su planimetrie importate come file bitmap, jpeg, gif, pcx. L'applicazione Grafica permette di configurare, per ogni dato del campo da gestire, gli eventi da segnalare all'operatore; è possibile definire i criteri di trattamento specifico, la generazione evento, la stampa automatica, le reazioni locali, la memorizzazione.

- Struttura a mappe
- Piantine multilivello: infiniti livelli
- Rappresentazione grafica degli Allarmi su icone
- Rappresentazione tabellare degli Allarmi
- Propagazione automatica degli Eventi
- Informazione sintetica su Cruscotto
- Filtro Eventi
- Messaggi audio associati agli eventi

E.17.3 Automazione

Fornitura in opera di Software di Supervisione. E' l'ambiente che consente di gestire in modo completo tutte le funzioni dell'impianto di automazione delle utenze elettriche in termini di visualizzazione degli stati, invio dei comandi, monitoraggio degli input-output analogici e digitali. L'interfacciamento del sistema avviene attraverso gateway di comunicazione. La voce si intende fornita completa di tutti gli apparati hardware e gli accessori software necessari a rendere l'applicazione perfettamente funzionante.

- Rappresentazione in tempo reale di misure analogiche

1. Grafica

2. Tabellare

- Allarmi a superamento delle soglie
- Rappresentazione grafica dell'andamento dei valori
- Gestione e comando di apparati tecnologici:
 - 1. Automatica (per raggiungimento soglia)
 - 2. Manuale

E.17.4 Controllo accessi

Plugin per Applicazione Controllo Accessi è l'ambiente che consente di gestire in modo completo tutte le modalità di accesso a zone, locali, aree, servizi ad utenti aventi differenti autorizzazioni in ragione sia del luogo che dei tempi/orari, garantendo la gestione delle applicazioni a più specifici operatori. Il sistema permette la gestione di più aree, dell' archivio anagrafico dipendenti, delle tabelle di abilitazione, la ricerca dei presenti, le query database per uso statistico, gli eventi / segnalazioni, l'import/export dagli archivi, l'Help on-line, la visualizzazione transiti, la programmazione dei Terminali di lettura, il funzionamento anti-passback, gestione tessere a scalare e a scadenza, PIN.

E.17.5 Videosorveglianza

Plugin per Applicazioni di Videosorveglianza e Videoregistrazione. È l'ambiente che consente di gestire in modo completo la visualizzazione in tempo reale di finestre video ad apertura automatica (su allarme) o on-demand. L'ambiente consente di creare libere associazioni tra i sensori antifurto e le telecamere e di comandare le funzioni di videoregistrazione al DVR in concomitanza di un allarme rilevato dal sistema antifurto. Un interfaccia semplice ed intuitiva consente la disposizione delle finestre di visualizzazione delle telecamere in modalità pop-up o in quad (fino a 16 telecamere).

L'ambiente consente inoltre la visualizzazione dell'archivio delle immagini registrate residente nella memoria del DVR.

- Telecamere abbinabili ad oggetti sulle mappe
 - 1. Sensori
 - 2. Zone
 - 3. Pulsanti
 - 4. Ecc.
- Pop-up video ancorabili
- Apertura finestra video
 - 1. su evento
 - 2. su comando
- Finestre video dimensionabili

E.18 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

E.18.1 Quadro di distribuzione

Quadro elettrico di distribuzione in kit componibile tipo costituito da:

- montanti in lamiera di acciaio zincato preforata e pressopiegata spessore 15/10
- testate in lamiera di acciaio verniciato con epossipoliestere RAL 7035 bucciato
- zoccolo pallettizzabile in lamiera di acciaio verniciato formato da 4 angolari
- porta in lamiera di acciaio verniciato completa di maniglia reversibile e finestra con cristallo temperato spessore 4 mm.
- pannelli sfinestrati 45. mm. per installazione di apparecchiature modulari su guida DIN
- predisposizione per alloggiare sistemi di cablaggio rapido per correnti nominali fino a 400 A.
- led per installazione di interruttori scatolati con segregazione fino a forma 4
- segregazioni interne verticali in lamiera di acciaio zincato preforata e pressopiegata
- piastre di chiusura in lamiera di acciaio zincato spessore 20/10
- installazione a pavimento
- portata di corrente massima delle barre: 3200A
- tensione nominale di impiego: 690V
- tenuta ad impulso: 8 kV
- corrente nominale di corto circuito I_{cn}: 105 kA per 1 s
- corrente max di picco I_{pk} 254 kA
- grado di protezione: IP 31
- larghezza utile per struttura: 600/800 mm.
(effettiva 748/948)
- profondità utile per struttura: 800 mm.
- altezza utile: 2000 mm. (eff._2231)
- N° moduli DIN a pannello: 24/36
- predisposizione passaggio cavi: alto o basso

E.18.2 Modulo fotovoltaico

Pannelli fotovoltaici a film sottile in silicio amorfo integrati in elementi di tetto di alluminio preverniciato, con le seguenti caratteristiche:

Larghezza del modulo fotovoltaico: 396 mm

Lunghezza del modulo fotovoltaico: 5550 mm

Potenza nominale in uscita: 144 W

Tensione di esercizio: 33 V

Tensione a circuito aperto: 46.2 V

E.18.3 Inverter

Gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata:

Inverter fotovoltaico per la fornitura di energia solare alla rete.

Display grafico, isolamento galvanico con trasformatore HF, 2 elementi di potenza master-slave operation.

Comunicazione dati in uscita mediante una Fronius COM CARD integrata, Data Logger per monitoraggio dei dati da computer.

Tensione in entrata max: 500V

Tensione di esercizio compresa tra: 150 - 400 V

Potenza nominale AC in uscita: 4600 - 6700 Wp

Fattore di distorsione: <3,5%

Fattore di potenza: 1

Temperatura ambiente: -20.. +50°C

Installazione: installazione Indoor, appeso ad un muro Montaggio

Tipo di protezione: IP21

Saranno inoltre previsti:

- terminal Box per il collegamento dei cavi in parallelo adatto per gli inverter.
- datalogger e di una comcard per ogni inverter per la connessione remota al computer per il monitoraggio dei dati.
- cavi di collegamento di potenza DC-per l'allacciamento dei moduli FV ai quadri di campo e per l'allacciamento dei quadri di campo all'inverter di tipo solare
- multicontact a doppio isolamento protettivo e tipo di protezione IP54. Temperature di esercizio: da -40°C a +80°C.
- cavi di potenza AC per l'allacciamento alla rete. Fornitura e posa di un sistema di arresto per la protezione dai fulmini.

E.19 IMPIANTO ANTINTRUSIONE

E.19.1 Generalità

L'intero sistema di antintrusione dovrà essere realizzato e dovrà essere collaudato in conformità alle normative vigenti emesse dagli Enti preposti.

Sarà composto da apparecchiature elettriche ed elettroniche (opportunamente disposte e correttamente collegate) che avranno lo scopo di rilevare e segnalare all'unità centrale un tentativo di indebita intrusione all'interno di un volume specifico.

E.19.2 Centrale antintrusione

L'impianto dovrà essere composto da una centrale ubicata in prossimità della Control Room, al primo piano; le caratteristiche principali della centrale devono essere non meno restrittive delle seguenti voci:

- Centrale espandibile fino a 256 ingressi e 256 uscite programmabili;
- Terminale di gestione con display,
- 2 uscite relè;
- Uscite seriali, uscite standard, uscite connessione ethernet (TCP/IP), uscita USB;
- Alimentazione da rete;

- Conforme alle normative vigenti emesse dagli Enti preposti.

E.19.3 Contatti magnetici

I contatti magnetici dovranno sorvegliare gli accessi non autorizzati, segnalando l'apertura di porte. Essi saranno impiegati in tutti quei casi dove dovranno essere realizzate delle protezioni periferiche che permettano di controllare lo stato dei varchi di interesse per la sicurezza del complesso sorvegliato.

Il contatto magnetico sarà costituito da un magnete permanente e da un contatto reed. Tali elementi saranno montati ad una certa distanza l'uno dall'altro.

Il contatto reed ed il magnete saranno installati rispettivamente sulla parete fissa e sulla parte in movimento del varco da controllare.

Il contatto reed resterà chiuso sotto l'effetto del campo generato dal magnete permanente e l'apertura dell'oggetto da proteggere provocherà un aumento della distanza tra i due elementi con conseguente diminuzione l'influenza del campo di forza sul contatto reed. Pertanto il contatto si apre ed interrompe il circuito di valutazione.

I contatti magnetici da utilizzare dovranno essere realizzati con materiali di ottima qualità, sottoposti a rigorosi controlli tali da garantire un funzionamento a bassissima tensione con elevate caratteristiche tecniche dei reed e magneti impiegati.

E.19.4 Rivelatori a doppia tecnologia

La scelta dei rivelatori sarà orientata su rilevatori combinati, che impiegano due elementi funzionanti con tecnologie differenti (infrarossi microonda e infrarossi-ultrasuoni) per garantire una maggiore immunità ai disturbi. Tali tecnologie sono, infatti, soggette a differenti cause di attivazione; la possibilità che un allarme venga generato da una qualsiasi fonte diversa dal movimento di un corpo umano è quasi interamente annullata.

I due sensori saranno contenuti in un unico involucro dotato di dispositivi di protezione contro qualsiasi tipo di disturbo indotto e tentativo di manomissione.

Dovrà essere possibile orientare il campo di protezione del sensore, in direzione verticale ed orizzontale, affinché possano essere evitati i possibili disturbi ambientali.

Le uscite degli elementi costituenti il rivelatore dovranno essere correlate per poter realizzare in modo autonomo, adattandosi automaticamente ai parametri di rete, le funzioni di seguito descritte.

Correlazione logica tipo "AND"

La segnalazione dell'allarme sarà generata quando entrambe le componenti del rivelatore saranno eccitate.

Correlazione logica tipo "OR"

La segnalazione dell'allarme sarà generata quando una delle due componenti del rivelatore sarà eccitata.

Correlazione logica con elaborazione temporale

La segnalazione dell'allarme sarà generata quando persisterà o si ripresenterà lo stato di allarme di uno o di entrambi i sensori nel periodo di tempo prestabilito.

E.20 IMPIANTO TVCC

E.20.1 Generalità

L'impianto TVCC sarà del tipo completamente digitale e sarà costituito dalle seguenti componenti di sistema:

- telecamere da interno per la videosorveglianza della zona dell'archivio e della biblioteca;
- telecamere da esterno per la videosorveglianza degli ingressi in corrispondenza del parcheggio coperto;
- network switch;
- workstation operatore;
- recording server.

E.20.2 Ricerca delle immagini registrate

La ricerca delle immagini registrate per ora, data e singola telecamera, dovrà essere effettuata senza l'interruzione della registrazione o interferenza nella visione dal vivo delle telecamere.

La registrazione sarà rappresentata graficamente in modo da rendere il più agevole possibile la ricerca delle immagini e identificare l'evento che abbia eventualmente attivato la registrazione e i periodi di mancanza del segnale video.

E.20.3 Motion detection

Con questa funzione sarà possibile allertare la registrazione e la trasmissione solamente quando un certo numero di pixel delle immagini riprese verrà eccitato, ovvero quando si avvertirà un movimento che risponde ai criteri della configurazione.

Il sistema dovrà essere in grado di attivare in contemporanea tutte le telecamere interessate.

Il motion detector sarà regolato su ogni telecamera e per ciascuna delle posizioni memorizzate di una telecamera; la scansione dovrà avvenire in tempo reale.

I parametri che determineranno l'attivazione saranno diversi:

- Zone di motion, almeno 5. All'interno dell'area sensibile verranno ritagliate delle zone che avranno ognuna un evento correlato.
- Ad ogni zona sarà possibile associare una sensibilità diversa.
- In funzione della sensibilità verrà impostato il livello di intervento del motion.

Il livello di intervento del motion sarà quindi determinato dal superamento di alcuni valori legati alla variazione dei pixel interessati. I parametri saranno indicativi per una funzionalità minima di motion detection, saranno preferiti i sistemi che analizzano le variazioni in modo complesso discriminando le figure in movimento che attraversano l'area sensibile.

A queste si aggiungeranno alcune funzioni derivate:

- antiabbagliamento;

- spostamento;
- mancanza di segnale video.

M. IMPIANTI TERMOMECCANICI, IDRICO SANITARI E ANTINCENDIO

L'impianto di climatizzazione a servizio dell'edificio prevede l'impiego di n°3 gruppi refrigeratori d'acqua a pompa di calore dotati di circuito di recupero del calore. L'impianto idraulico è del tipo a portata costante. I fluidi refrigerati/caldi prodotti dai gruppi alimentano unità di trattamento d'aria e ventilconvettori destinati alla climatizzazione degli ambienti. Gli ambienti caratterizzati da maggiore affollamento (aule, biblioteca, sale studio, ecc.) presentano un impianto di climatizzazione del tipo a tutt'aria mentre gli altri ambienti (uffici, depositi, ecc.) presentano un impianto misto del tipo ad aria primaria e fan coil. Le unità di trattamento d'aria a servizio degli impianti a tutt'aria sono del tipo a miscelazione d'aria (aria esterna e ricircolata dall'ambiente) mentre quelli a servizio degli impianti misti sono del tipo a sola aria esterna con recuperatore di calore a piastre a flussi incrociati. L'impianto di climatizzazione a servizio della biblioteca presenta anche l'utilizzo di batterie di post-riscaldamento locali da canale, al fine di permettere il raggiungimento e il mantenimento di condizioni termiche interne differenti a seconda delle zone. La distribuzione dei fluidi ai terminali (UTA e fan coil) avviene grazie ad una stazione di pompaggio costituita da elettropompe gemellari (una per ogni UTA e per il circuito fan coil) installate su un collettore principale. A monte del suddetto collettore sono presenti le elettropompe del circuito primario e del circuito di recupero del calore. La distribuzione dell'aria negli ambienti avviene attraverso diffusori, bocchette, griglie disposti in modo da permetterne la più idonea e più omogenea diffusione, mentre la ripresa dell'aria avverrà attraverso griglie poste in punti tali da permettere il giusto "lavaggio" dell'ambiente. I gruppi frigo, le unità di trattamento aria e la stazione di pompaggio saranno ubicati in appositi locali tecnici ricavati lungo la fascia perimetrale posta a nord dell'edificio.

M.1 TUBAZIONI

M.1.1 Generalità

Le tubazioni da installare saranno del tipo definito e dimensionato nel progetto, in funzione della natura e caratteristiche dei fluidi da convogliare, nonché in relazione alle circostanze realizzative delle opere; in ogni caso dovrà essere assicurata la compatibilità chimico-fisica tra il materiale e la tecnologia relativa alle tubazioni ed accessori, e il fluido di servizio da convogliare.

Nel caso più frequente di acqua calda o refrigerata in circuito chiuso, dovranno essere rispettati i limiti di velocità definiti di seguito:

diametri superiori a 2" (tronchi principali)	V max = 1,8 m/s
diametri compresi tra 1 " 1 /4 e 1 " 1/2	V max = 1,4 m/s
diametri fino a 1"	V max = 0,9 m/s

In ogni caso il sistema di fissaggio degli impianti alle strutture portanti dell'edificio dovrà essere preventivamente ed espressamente approvato dal D.L.

Negli attraversamenti di muri, solai, pareti divisorie, le tubazioni dovranno passare attraverso manicotti ricavati da tubo avente diametro leggermente maggiore di quello dei tubi passanti o dell'isolamento degli stessi. I manicotti, che saranno realizzati in tubo di acciaio zincato o in tubo di acciaio nero verniciato, saranno fissati alle strutture nella giusta posizione durante la costruzione. I manicotti dovranno consentire il libero passaggio delle tubazioni e del loro rivestimento coibente con un gioco di circa 10 mm. Questo spazio dovrà essere riempito con lana minerale; le due estremità del manicotto dovranno essere isolate con un sigillante elastomerico. Le tubazioni di qualsiasi tipo dovranno essere installate preferibilmente secondo i disegni di progetto; esse dovranno essere posate in piano, salvo la minima pendenza necessaria allo sfogo dell'aria (non superiore al 1%), quanto più possibile parallelamente alle murature principali e/o agli assi di simmetria dell'edificio.

In ogni caso le tubazioni dovranno essere fissate alle strutture portanti dell'edificio; dovranno essere posate con gli spazi necessari per eseguire agevolmente le giunzioni ed i rivestimenti isolanti.

Le dilatazioni potranno essere compensate con i bracci relativi a cambiamenti di direzione purché non si determinino spinte incompatibili con le strutture o con le apparecchiature collegate. Nei casi in cui i cambiamenti di direzione non siano sufficienti saranno installati giunti di dilatazione con i relativi punti fissi e guide. Potranno essere utilizzati giunti di dilatazione del tipo assiale o del tipo a snodo. I punti fissi dovranno essere ancorati alle strutture, previa approvazione della Direzione dei Lavori, alla quale dovrà essere sottoposto il calcolo delle spinte.

Nei percorsi verticali dovranno essere adottate staffe o collari di supporto in profilato di acciaio di dimensioni adeguate a quelle della tubazione da supportare, fissate alle strutture mediante zanche a murare o tasselli ad espansione; nei punti di contatto tra staffaggio e tubazioni dovranno essere interposte guarnizioni, ad esempio in neoprene compatto.

Nei percorsi orizzontali le tubazioni saranno appoggiate su profilati in acciaio zincato di adeguata sezione, posti trasversalmente all'asse longitudinale, dotati di selle di supporto con interposizione di guarnizione; i profilati di supporto saranno fissati alle strutture portanti mediante zanche a murare o tasselli ad espansione di tipo adatto alla struttura di fissaggio.

Le tubazioni dovranno essere supportate in modo da evitare flessioni eccessive. I supporti dovranno essere realizzati in maniera tale da impedire la trasmissione di vibrazioni dalle tubazioni alle strutture, e consentire dilatazioni o contrazioni. Non è ammessa l'interruzione dell'isolamento in corrispondenza dei supporti.

Le tubazioni che attraverseranno i giunti di dilatazione dell'edificio, saranno collegate con giunti flessibili in grado di compensare eventuali cedimenti dell'edificio stesso.

In fase di montaggio ogni tronco di tubazione dovrà essere accuratamente pulito sul lato interno e, nei periodi di sospensione dei montaggi, dovranno essere sigillate le estremità aperte delle reti tubazioni già installate, ad evitare intromissioni accidentali di corpi estranei.

In caso di reti tubazioni costituenti circuito chiuso, ed in tutti i casi di possibile formazione di sacche d'aria all'interno di dette reti, dovranno essere realizzati sistemi di sfiato automatico o manuale; tali sistemi, se non diversamente specificato saranno costituiti da barilotti di raccolta dell'aria, collegati superiormente ai punti alti delle tubazioni, dotati di tubazione di scarico con rubinetto manuale, in posizione accessibile, o scaricatore automatico d'aria intercettabile.

Nei punti bassi dovranno inoltre essere previsti e realizzati rubinetti di scarico per lo spurgo delle impurità e fanghi che dovessero formarsi nel tempo; dovrà inoltre essere assicurata la possibilità di svuotare completamente l'impianto mediante apertura dei necessari rubinetti, opportunamente posizionati. Tutte le

tubazioni di spurgo degli impianti, siano esse di sfiato dei punti alti che di scarico dei punti bassi, dovranno essere convogliate in adeguate tubazioni di scarico, dotate di imbuti fissi di raccolta, collegate alla rete di scarico generale dell'edificio.

In caso di tubazioni per adduzione di acqua fredda di consumo, sia essa alimentata da acquedotto che da gruppo di pressione, dovranno essere adottati ammortizzatori di colpo d'ariete sulla sommità di ciascuna colonna montante o diramazione principale; gli ammortizzatori saranno di tipo costruito specificatamente allo scopo con sistema di ammortizzamento a molla e frizione.

In tutti i casi di collegamento delle tubazioni a pompe di circolazione, od altre macchine generanti vibrazioni, dovranno essere adottati giunti flessibili.

I punti operativi presenti su una tubazione, quali valvole, saracinesche, filtri, indicatori di flusso, di temperatura, di pressione, ecc. dovranno essere facilmente accessibili per consentire la manovrabilità e la visionabilità.

Tutte le tubazioni dovranno essere identificabili dall'esterno; allo scopo dovranno essere applicate all'esterno delle stesse fasce colorate di larghezza minima di cm 10, intervallate a distanza massima di m4.

In prossimità delle fasce colorate sopra descritte dovranno essere applicate frecce indicanti il senso del flusso del fluido convogliato.

M.1.2 Tubazioni in acciaio nero

Tubazioni in acciaio nero trafilato senza saldatura con estremità filettata gas UNI EN 10255 o liscia per saldatura UNI 10216-1. I tubi potranno essere giuntati mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange. Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni), mentre le giunzioni delle tubazioni tra di loro saranno ottenute mediante saldatura. Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN16). Le saldature dopo la loro esecuzione, dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro. I saldatori e le saldature potranno essere soggetti a prove e verifiche.

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve stampate a saldare. Per piccoli diametri, fino ad 1"1/4 massimo, saranno ammesse curve a largo raggio ottenute mediante curvatura a freddo realizzata con apposita apparecchiatura, a condizione che la sezione della tubazione, dopo la curvatura, risulti perfettamente circolare e non ovalizzata. Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concorde con la direzione di convogliamento dei fluidi; non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'infilaggio del tubo di diametro minore entro quello di diametro maggiore. Le giunzioni fra tubi di differente diametro (riduzioni) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici a saldare, non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore. Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice. I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria. Le tubazioni saranno protette con due mani di antiruggine.

M.1.3 Tubazioni in acciaio zincato

Tubazioni in acciaio zincato trafilato senza saldatura con estremità filettata gas UNI EN 10255. I tubi saranno zincati a caldo secondo UNI EN 10240. I raccordi filettati (gomiti, curve manicotti, riduzioni, ecc.) saranno in ghisa malleabile UNI EN 10242, zincati. La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese (zincati) e preferibilmente con nastro di PTFE. Quando sia necessario utilizzare flange, queste saranno saldate di testa a tronchi di tubo in acciaio nero. L'insieme sarà zincato a caldo una volta terminata il pre-assemblaggio.

M.1.3 Tubazioni in polietilene ad alta densità per fluidi in pressione

Tubazioni in Polietilene ad Alta Densità PE 100, pressione nominale PN16-SDR11 a norma UNI EN 12201, per condotte d'acqua potabile in pressione, rispondenti alle disposizioni emanate in materia dal Ministero della Sanità, colore nero con righe azzurre coestruse longitudinali, segnato ogni metro con sigla produttore, data di produzione, marchio e numero distintivo IIP, diametro del tubo, pressione nominale, norma di riferimento, prodotto da azienda certificata ISO 9000 ed assortite nei diametri e spessori commerciali rispondenti alle vigenti normative applicabili.

In generale le giunzioni verranno effettuate mediante:

- saldatura di testa (idonea per i grandi diametri, richiede apposita saldatrice a piastre ed un saldatore esperto. Può essere utilizzata per tubazioni con caratteristiche omogenee); le giunzioni fra le barre ed i pezzi speciali dovranno avvenire a mezzo di saldatura di testa per polifusione, eseguite secondo norma UNI 10967 da personale tecnico qualificato secondo norma UNI 9737: 2007 e munito di relativo patentino di qualifica, utilizzando macchinari rispondenti alla norma UNI 10565: 2008.
- saldatura per elettrofusione (di semplice realizzazione; facilmente attuabile soprattutto per diametri medio-piccoli; non richiede la totale omogeneità tra le tubazioni da collegare); le giunzioni fra le barre ed i pezzi speciali dovranno avvenire a mezzo di raccorderia elettrosaldabile rispondente alla norma UNI EN 12201-3 e UNI 8850 + F.A.1, eseguita secondo norma UNI 10521 da personale tecnico qualificato secondo norma UNI 9737:2007 e munito di relativo patentino di qualifica, utilizzando macchinari rispondenti alla norma UNI 10566.
- serraggio meccanico (raccorderia a compressione). Le giunzioni fra le barre ed i pezzi speciali dovranno avvenire a mezzo di raccorderia a compressione rispondente alla norma UNI 9561 e UNI 9562.
- giunzioni a mezzo di raccorderia flangiata. Le giunzioni fra le barre ed i pezzi speciali dovranno avvenire a mezzo di collare d'appoggio (cartella) in PE 100 rispondente alla EN 12201-3 saldato sulla tubazione, con flangie di acciaio dimensionate in accordo alla norma UNI EN 1092-1:2003.

M.1.4 Tubazioni in polietilene ad alta densità per condotte di scarico

Tubazioni in PE-AD classe di rigidità 8 kN/m² (polietilene ad alta densità) di tipo corrugato coestruso a doppia parete per condotte di scarico interrate, fornite e poste in opera, conformi alle norma Europea PrEN 13476/1 e successivi aggiornamenti (tipo B), e munite di marchio di conformità P IIP/a (Istituto Italiano Plastici), controllate secondo gli standards Europei ISO 9002, complete di manicotto e guarnizione elastomerica a labbro.

M.1.5 Tubazioni in polietilene per sonde geotermiche

Tubo in polietilene PE 100 PN 16 SDR 11 secondo le norme DIN 8074/8075, stabilizzato ai raggi UV, temperature di esercizio continuo da -20°C a 30°C, rugosità 0,04 mm, coefficiente medio di dilatazione termica lineare 0,22 mm/(m°C), densità 950 Kg/m³, raggio di curvatura minimo 125 cm a 0°C, per realizzazione di pilastro energetico (configurazione a "U").

M.1.6 Tubazioni in rame

Tubi di rame, UNI 6507-69, serie leggera fino al diametro 54 mm, per pressioni di esercizio fino a 24,5 bar (25 kg/cm²) e nei diametri da 63 a 100 mm per pressioni di esercizio fino a 15,7 bar (16 kg/cm²) e tubi serie pesante fino al diametro 54 mm, per pressioni di esercizio fino a 41,2 bar (42 kg/cm²) e nei diametri da 63 a 100 mm per pressioni di esercizio fino a 20,6 bar (21 kg/cm²).

Per le tubazioni in rame le giunzioni sia del tipo a filettare sia del tipo a brasare utilizzeranno raccordi in rame, ottone e bronzo.

Le giunzioni a brasare saranno effettuate utilizzando leghe per brasatura forte all'argento con l'impiego di adatti disossidanti.

Le giunzioni fra tubi di ferro e tubi di rame dovranno essere realizzate mediante raccordi in ottone o bronzo, evitando il contatto diretto rame con ferro.

M.2 COLLETTORI

M.2.1 Collettori in acciaio nero

I collettori saranno costruiti con tubo d'acciaio nero con coperchi bombati ed avranno il diametro minimo pari a 1,5 volte il diametro della massima diramazione.

I collettori dovranno essere realizzati in modo che le valvole e saracinesche abbiano gli assi dei volantini perfettamente allineati; inoltre, la distanza fra i vari volantini, che sarà di circa 100 mm, dovrà essere mantenuta perfettamente costante badando nello stesso tempo che la distanza fra le frange non sia inferiore a 50 mm. In un collettore dove vi saranno anche delle pompe centrifughe del tipo in-line, si dovrà aver cura di installare le pompe in modo che ad installazione ultimata siano perfettamente allineati i motori delle pompe stesse.

In caso di installazione di pompe direttamente sul collettore si dovrà fare in modo che il corpo non disti meno di 50 mm. da flange o isolamento termico adiacenti. Prima della realizzazione la Ditta dovrà richiedere approvazione del disegno costruttivo.

Ogni collettore sarà completo di:

- mensole di sostegno; fra le mensole ed il collettore dovrà essere interposto uno strato di gomma rigida di spessore non inferiore ad 1 cm;
- attacco con rubinetto di scarico, con scarico visibile convogliato in fogna;
- attacchi a flangia e controflange;
- verniciatura con due mani di preparato antiruggine (comprese le staffe) o in alternativa zincatura a caldo;

- rivestimento coibente realizzato secondo le prescrizioni della relativa specifica, la finitura sarà come le corrispondenti tubazioni (gusci di alluminio o di PVC).

M.2.2 Collettori complanari

I collettori saranno prevalentemente utilizzati per la distribuzione dei fluidi sanitari, incassati in murature o in controsoffitto, dimensionati e collocati secondo quanto indicato in progetto.

Essi saranno eseguiti in tubo di rame o in ottone, in corpo unico o componibile. Gli attacchi di testa saranno da 3/4" (oppure, se necessario, in funzione del diametro delle tubazioni relative, da 1") filettati femmina; quelli laterali saranno da 3/8" (oppure, se necessario, in funzione del diametro delle tubazioni relative, da 1/2"), filettati maschio.

Saranno completi di tutta la raccorderia necessaria (sia per gli attacchi di testa che per quelli laterali) per il collegamento alle tubazioni in arrivo e in partenza. Gli attacchi laterali o di testa non utilizzati dovranno essere dotati di tappi di chiusura.

ACCESSORI:

- qualora i collettori debbano essere installati incassati nel muro, saranno completi di cassetta d'ispezione in lamiera zincata, con coperchio anteriore apribile a cerniera e provvisto di feritoie di aerazione.
- i collettori dovranno essere corredati di valvole a sfera del tipo a passaggio totale, con leva a farfalla, di diametro corrispondente a quello dei collettori.
- sugli attacchi liberi di testa dei collettori dovranno essere montati rubinetti di sfiato-carico con portagomma 3/8".
- saranno isolati con nastro di neoprene espanso autoadesivo di spessore 3 mm circa in più strati fino ad ottenere uno spessore globale di circa 1 cm.
- saranno ammessi, previa approvazione della D.L., altri tipi di isolamento che, qualora i collettori siano attraversati da acqua fredda o refrigerata, garantiscono assenza di condensazione e/o gocciolamenti.

M.3 VALVOLAME

M.3.1 Valvole di intercettazione a sfera

Valvole a sfera costituite da corpo in ottone cromato, sfera in acciaio inox AISI 304 a passaggio totale, rotante su sede emisferica in PTFE (teflon); leva di comando in lega leggera verniciata e dotata di innesto ad asola (2 posizioni sfasate di 180°) e dado di fissaggio; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non incrostanti, a temperatura massima di 95°.

Nei casi in cui è prevista la coibentazione dovrà essere installata una prolunga del perno; la prolunga dovrà essere zincata od inox. Se non diversamente specificato, attacchi filettati per i diametri più piccoli, per quelli superiori attacchi flangiati.

M.3.2 Valvole di intercettazione a flusso avviato

Valvole a flusso avviato a via diritta flangiata in ghisa PN16 completa di controflange, bulloni e guarnizioni.

M.3.3 Valvole di intercettazione a farfalla

Valvole di intercettazione a farfalla PN16, tipo "WAFER", in ghisa, con comando manuale a leva, complete di controflange, bulloni, guarnizioni.

M.3.4 Valvole di bilanciamento

Valvole di bilanciamento per circuiti idraulici costituita da corpo in ottone PN 16 con sede e otturatore inclinato, manopola di regolazione con scala graduata, prese di pressione per rilievo perdita di carico, attacchi filettati fino al DN 50 e flangiati per diametri superiori, completa di controflange, bulloni o guarnizioni.

M.3.5 Valvole di ritegno

Valvole di ritegno costituite da corpo in ottone, otturatore sagomato ad ogiva in PTFE, molla di richiamo in acciaio inox; tali valvole dovranno avere caratteristiche portate tali da non introdurre perdite di carico superiori al 3% della prevalenza della pompa relativa al circuito nel quale sono inserite; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non incrostanti a temperatura massima di 95 °C, e diametri massimi di 1"1/2 (DN 40).

Valvole di ritegno "a clapet" costituite da corpo in ghisa sferoidale, clapet dello stesso materiale con anello di tenuta morbida in neoprene, adatte per montaggio con asse longitudinale sia orizzontale che verticale; tali valvole potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 105 °C, e senza limitazioni sul diametro.

Valvole di ritegno a flusso avviato

Saranno a flusso avviato in ghisa, con otturatore in acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio inox, coperchio bullonato. Esecuzione a molla. Attacchi flangiati PN 16. Se richiesto, esecuzione a squadra. Saranno complete di controflange, guarnizioni e bulloni.

M.3.6 Disconnettore

Disconnettore di zona per acqua potabile in bronzo o ghisa del tipo flangiato, conforme alle norme UNI 12729, PN 10, completo di prese pressione a valle e a monte, membrana in tessuto poliammidico rivestimento in neoprene, sostegno membrana in nylon.

M.4 COMPONENTI VARI E ACCESSORI PER CENTRALI TECNOLOGICHE

M.4.2 Giunti antivibranti

Giunto antivibrante in gomma con attacchi flangiati, completi di controflange, bulloni;

- pressione nominale: PN16
- temperatura max. di esercizio: 100° C.

M.4.3 Filtri ad Y

Filtri ad Y in ghisa con cestello in acciaio inox, attacchi flangiati, completi di controflange, bulloni, guarnizioni;

- pressione nominale: PN16
- temperatura max. di esercizio: 100° C.

M.4.4 Filtri dissabbiatori autopulenti automatici

Filtri dissabbiatori di sicurezza con lavaggio automatico a comando elettronico in base alla differenza di pressione tra monte e valle dell'elemento filtrante, con programma di lavaggio temporizzato. Il filtro S realizzato con il corpo in bronzo e flange in acciaio con lo scopo di poterlo utilizzare sia per le acque potabili sia per le acque di processo. La particolare tecnica costruttiva permette l'erogazione di acqua perfettamente filtrata anche durante la fase di lavaggio senza interrompere l'alimentazione dei vari utilizzi. La fornitura comprende:

- l'elemento filtrante di tipo permanente;
- gli automatismi a comando elettronico per effettuare il lavaggio automatico dell'elemento filtrante quando è sporco;
- gli automatismi, sempre a comando elettronico, per il lavaggio temporizzato dell'elemento filtrante che interviene secondo un programma impostato per lavare l'elemento filtrante qualora, dopo un certo numero di ore di lavoro, non sia stata raggiunta la differenza di pressione per azionare gli automatismi principali per effettuare un lavaggio al fine di garantire la costante efficienza dell'elemento filtrante;
- gli automatismi di segnalazione su ciclo e fase di funzionamento del filtro completo di led luminosi; gli anelli di scorrimento a triplice labbro di aspirazione;
- i manometri;
- il raccordo per lo scarico dell'acqua di lavaggio, secondo norma DIN1988.

M.4.5 Imbuto di scarico

Imbuto di scarico per valvola di sicurezza o di scarico termico con curva orientabile, costruzione in ottone.

M.4.6 Rubinetto a galleggiante

Rubinetto a galleggiante per riempimento di serbatoi, corpo in ottone, tenuta in gomma, galleggiante in rame, pressione max di esercizio 6,0 bar.

M.4.7 Ammortizzatori pneumatici

Ammortizzatori pneumatici di colpo d'ariete completi di cassetta di contenimento, precaricati ad aria, costituiti da cilindro in rame crudo con finitura speculare, pistone, adattatore filettato e tappo in bronzo, guarnizioni ed O-ring in EPDM. Adatti all'installazione nelle reti di distribuzione idrica in posizione

orizzontale o verticale, in apposita cassetta di protezione e contenimento di tipo ispezionabile con portello in acciaio zincato a caldo.

M.5 SERBATOI

M.5.2 Serbatoi per recupero acqua piovana

Serbatoio cilindrico orizzontale monoblocco nervato da interro in polietilene lineare ad alta densità di capacità 45000 lt, con tronchetto di raccordo in ingresso e tronchetto di by-pass, coperchio per l'ispezione e la pulizia completo di filtro a cestello estraibile per grigliatura.

M.6 APPARECCHI DI SICUREZZA

M.6.1 Vasi di espansione per impianti di riscaldamento

I vasi di espansione di tipo chiuso saranno costituiti da un serbatoio in lamiera d'acciaio saldata, di spessore adeguato alla pressione di bollo, e da una membrana in gomma sintetica.

La precarica sarà effettuata in fabbrica con azoto. La capacità e costruzione saranno a norma ISPEL. La pressione di bollo non dovrà essere inferiore ad 1,5 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto. La pressione massima di esercizio è di 4 bar per capacità fino a 50 l e di 6 bar per capacità superiori; la temperatura massima di esercizio è di 99°C. I vasi saranno verniciati esternamente.

I vasi dovranno essere collegati all'impianto per mezzo di tubazione in acciaio di diametro conforme alle Norme citate in base alla potenzialità dell'impianto. Sulla tubazione di collegamento non vi dovranno essere intercettazioni. Il vaso dovrà essere montato in modo che non vi sia ristagno di aria al suo interno, ovvero con attacco dall'alto. I vasi dovranno essere supportati indipendentemente in modo da non gravare con il peso sulle tubazioni di collegamento e sull'impianto. I vasi, ove necessario, dovranno essere corredati dei certificati di omologazione. Inoltre ciascun vaso dovrà avere una targa con sopra riportati i dati di funzionamento e l'omologazione ISPEL.

M.6.2 Valvola di sicurezza

La valvola di sicurezza sarà di tipo omologato ISPEL con taratura e diametro adeguati alle Prescrizioni della raccolta "R" in base alla potenzialità dell'impianto.

Lo scarico di detta valvola dovrà essere visibile entro una ghiotta di raccolta e da qui convogliato allo scarico. Il diametro del tubo di scarico dovrà avere un diametro pari 2 volte il diametro della valvola di Sicurezza.

M.7 STRUMENTI INDICATORI

Se non diversamente specificato in progetto, essi saranno del tipo a quadrante con attacco radiale o posteriore, con diametro nominale maggiore o uguale a mm 80; saranno costituiti da cassa in ottone, fascia portavetro in ottone cromato, quadrante in alluminio verniciato in colore bianco, scala graduata serigrafata in colore nero.

Le scale di lettura dovranno essere dotate di suddivisioni con intervallo non maggiore del 5% del fondo scala; inoltre la scelta dello strumento dovrà essere adeguata alle caratteristiche del circuito in cui sarà

inserito e, più precisamente, le condizioni di funzionamento del fluido relativo dovranno essere comprese tra il 50% ed il 70% del fondo scala dello strumento.

Gli strumenti indicatori dovranno essere collocati in posizione facilmente e sicuramente leggibile, nonché realizzati in materiali inossidabili agli agenti atmosferici.

Si intendono compresi tra gli strumenti indicatori termometri, manometri, indicatori di flusso.

M.7.1 Termometri

Saranno del tipo a dilatazione, con elemento sensibile costituito da bulbo caricato con gas, collegato al meccanismo indicatore, in classe di precisione compresa entro $\pm 2\%$ del fondo scala.

La misura di temperatura sulle tubazioni sarà realizzata mediante installazione dello strumento direttamente sulle tubazioni stesse, previo inserimento di guaina filettata in ottone, avvitata a tenuta su manicotto filettato.

La misura di temperatura su canali per aria sarà realizzata mediante fissaggio dello strumento ad apposito pannello di supporto isolato rispetto alle vibrazioni del canale d'aria; l'elemento sensibile alla temperatura, immerso nel flusso d'aria e sostenuto mediante apposito supporto interno al canale, sarà collegato al meccanismo/quadrante per mezzo di tubo capillare flessibile di lunghezza non inferiore a cm. 150; l'installazione su pannello a distanza sarà inoltre adottata in tutti i casi in cui l'installazione diretta sulle tubazioni renda difficoltosa la lettura della misura.

Nel caso di termometri collocati su pannello, essi dovranno essere corredati da targhette indicatrici descrittive del circuito e posizione delle rispettive misure.

Il campo di misura sarà scelto in funzione della temperatura tipica di funzionamento del fluido misurato, considerando che tale temperatura dovrà essere compresa tra il 40% ed il 70% del fondo scala dello strumento.

In nessun caso saranno accettati termometri del tipo a contatto.

M.7.2 Manometri

Saranno del tipo "Bourdon" con molla in bronzo ed attacco filettato secondo UNI-ISO 7/1, in classe di precisione compresa entro $\pm 1-5\%$ del fondo scala.

L'installazione dei manometri sulle tubazioni avverrà previo interposizione di tubetto a "ricciolo", e rubinetto in ottone di intercettazione, dotato di briglia per l'inserimento di manometro campione, il tutto avvitato a tenuta su manicotto filettato.

Il campo di misura sarà scelto in funzione della pressione tipica di funzionamento del fluido misurato, considerando che tale temperatura dovrà essere compresa tra il 30% ed il 60% del fondo scala dello strumento.

M.7.3 Contatore di metri cubi

Contatore di metri cubi per acqua fredda, tipo a mulinello Woltmann, lettura diretta, con quadrante asciutto, attacchi flangiati, completo di controflange, bulloni e guarnizioni.

M.8 ELETTROPOMPE

Le pompe centrifughe, direttamente accoppiate al motore elettrico, saranno delle tipologie indicate di seguito saranno adatte al tipo di fluido che devono convogliare.

Ogni pompa dovrà essere dotata di:

- a) valvole di intercettazione, sia sulla bocca premente che aspirante, dello stesso diametro della tubazione;
- b) valvola di ritegno di tipo silenzioso dello stesso diametro della tubazione principale;
- c) antivibranti in gomma sia sulla mandata che sull'aspirazione.
- d) un manometro con prese sia sull'aspirazione che sulla mandata, rubinetti intercettazione; le prese dovranno essere: a monte, fra valvola e pompa e a valle fra pompa e valvola di ritegno;
- e) raccordi fra le bocche delle pompe e le tubazioni principali eseguiti esclusivamente mediante tronchetti conici di lunghezza pari a circa cinque volte la differenza fra i due diametri. Eventuali gomiti dovranno essere realizzati con curve di ampio raggio.

INSTALLAZIONE

Le tubazioni di collegamento alle pompe dovranno essere supportate indipendentemente in modo da non creare con il peso e/o con le dilatazioni, sforzi o momenti dannosi.

Inoltre dovrà essere possibile la rimozione delle pompe senza che sia necessario installare supporti provvisori ad avvenuto smontaggio.

I raccordi fra le bocche delle pompe e le tubazioni dovranno essere eseguiti esclusivamente mediante tronchetti conici di lunghezza pari a circa cinque volte la differenza fra i due diametri; eventuali gomiti dovranno essere realizzati con curve ad ampio raggio. Per le pompe in-line si dovrà porre cura nell'installazione in modo da non far gravare le tubazioni con il peso della pompa stessa.

ESERCIZIO

Per ogni gruppo di pompaggio, le due pompe (di esercizio e di riserva) dovranno alternarsi nel funzionamento in modo automatico. La pompa di riserva dovrà entrare automaticamente in funzione in caso di blocco della pompa in esercizio in quel momento. Durante il funzionamento dovrà essere evitata nel modo più assoluto la cavitazione, su richiesta dovrà essere fornito il calcolo dell'ISPESL.

M.8.1 Pompe in-line per installazione diretta sulle tubazioni

Elettropompe idonee per l'installazione in serie direttamente alle tubazioni in impianti civili e industriali di riscaldamento e/o condizionamento. Il corpo pompe sarà accoppiato direttamente ad un motore elettrico tramite flangiatura, pompe e motore saranno accoppiati direttamente con unico albero.

La tenuta sarà meccanica, esente da manutenzione i cuscinetti saranno autolubrificati esenti da manutenzione. Il corpo e la girante saranno generalmente in ghisa; dove espressamente richiesto la girante sarà in acciaio inox o in tecnopolimero; albero in acciaio inox.

Bocche aspirante e premente flangiate PN 10 o PN 16 complete di controfalange e bulloni.

Salvo diverse indicazioni, il motore sarà in corto circuito trifase 380/3/50 a 4 poli ventilato esternamente, classe protezione IP 55. I motori dovranno avere il marchio IMQ.

Il gruppo gemellare dovrà essere fornito di un coperchio per permettere l'esercizio anche senza uno dei due motori. Nel gruppo gemellare le due pompe dovranno poter funzionare sia singolarmente che contemporaneamente.

Set di accessori come sopra menzionati.

M.9 PRODUTTORI DI ACQUA CALDA SANITARIA

E' prevista la produzione di acqua calda sanitaria per tutti i servizi igienici dell'edificio e per le varie utenze previste nei vari locali. La produzione di acqua calda sarà effettuata a mezzo n° 3 bollitori solari ad accumulo da 1500 litri ciascuno.

I boiler saranno provvisti di doppia serpentina in acciaio inox che arriva fino al fondo del bollitore in maniera tale da garantire:

- Elevata resa d'acqua calda senza stratificazioni della temperatura grazie alla serpentina di riscaldamento di ampie dimensioni.
- Ridotte dispersioni termiche grazie all'efficace isolamento termico avvolgente.

Il serpentino, alimentato dall'impianto solare in copertura, riscalda quindi l'acqua calda all'interno del boiler portandola fino alla temperatura massima di 55 °C. L'acqua fredda viene immessa in basso nel boiler (del tipo verticale) dove viene subito intercettata dai serpentinisaldanti, l'acqua calda raggiunge invece il punto più alto del bollitore (avendo minor peso specifico) da dove viene avviata al collettore di mandata per l'acqua calda. Nel caso in cui la temperatura del fluido solare non sia sufficiente, il sistema verrà integrato con il secondo scambiatore alimentato dall'acqua calda proveniente dalla centrale termofrigorifera. Il boiler sarà del tipo pressurizzato, collaudato ISPESL e dotato di valvola di sicurezza tarata a 7 bar.

L'acqua calda così prodotta deve arrivare ai vari servizi dell'edificio ad una temperatura di circa 45 °C.

Le linee acqua calda che servono le varie zone del complesso sono dotate di un circolatore posizionato sul circuito di ricircolo ossia sul ritorno acqua calda. Il circolatore mantiene in leggero movimento l'acqua calda all'interno delle tubazioni in modo tale da averla subito disponibile alle varie utenze.

M.9.1 Collettori solari

Collettore solare termico piano composto da una robusta struttura in alluminio anodizzato monovasca verniciata colore RAL grafite, isolata con lana minerale di spessore 55 mm nella parte inferiore e 20 mm nelle parti laterali. La parte superiore è composta da una piastra in rame saldata ad ultrasuoni con tubazioni in rame e copertura in TiNOx, protetto da una lastra di vetro temperato ed antiriflesso, fissata e siliconata alla struttura in alluminio.

I collettori sono costruiti secondo la norma EN 12975, l'Omologazione Svizzera e sono certificati CE, garantendo ottime prestazioni e resistenza meccanica. Sono corredati di staffe in acciaio di supporto per tetto inclinato o tetto piano.

M.9.2 Gruppo solare di pompaggio

Il gruppo solare è composto da apparecchiature di regolazione e controllo e di centralina elettronica di controllo e regolazione completa delle relative sonde per il collettore solare e per il circuito idraulico. Tutte le apparecchiature sono inglobate in un contenitore unico e compatto in polistirene che può essere fissato molto semplicemente tramite apposito staffaggio.

La centralina elettronica di regolazione solare, che gestisce completamente il circuito solare, ha un display grafico retroilluminato chiaro e ben visibile, dà la possibilità di attivare sistemi periodici di test e controllo

ed è predisposta per poter gestire impianti misti (bollitori supplementari, caldaie, stufe, termocamini, ecc.), è anche predisposta per la funzione invernale antigelo e per la funzione di protezione estiva (tutela la temperatura limite di stagnazione del fluido solare a 250 °C).

M.9.3 Bollitore verticale

Bollitore verticale a basamento vetrificato internamente con scambiatori spiroidali a serpentino rimovibile di ampia superficie, idoneo per impianti solari integrati, completo di isolamento termico in poliuretano rigido di spessore 50 mm con densità minima di 40 kg/m³ con rivestimento esterno, completo di termometro e anodo sacrificale al magnesio.

M.10 VENTILCONVETTORI

Negli elaborati di progetto sono indicate due tipologie di fancoil:

- canalizzabile da incasso ;
- a pavimento a vista.

M.10.1 Ventilconvettore per installazione pensile in controsoffitto

Ventilconvettore idoneo per l'installazione pensile a soffitto all'interno di controsoffitto o incassato in nicchia, senza mobile di copertura, predisposto per la canalizzazione, realizzato con struttura portante in lamiera zincata, nella parte posteriore dotato di fori per il fissaggio a muro dell'apparecchio, pannello di chiusura del gruppo ventilante montato anteriormente; il ventilconvettore sarà corredato di bacinella di raccolta condensa, collegamenti per la fuoriuscita della condensa prodotta e collegamenti idraulici ad attacco femmina. I ventilatori centrifughi saranno a doppia aspirazione con pale sviluppate in lunghezza per ottenere elevata portata con basso numero di giri, il motore elettrico sarà protetto contro i sovraccarichi, a 3 velocità con condensatore di marcia sempre inserito e direttamente accoppiato ai ventilatori ed ammortizzato con supporti elastici. Il filtro sarà estraibile e costituito da materiali rigenerabili e pulibile mediante lavaggio con classe di filtrazione G2. Il ventilconvettore sarà destinato all'impiego in impianto a 2 tubi, con batteria unica a tre ranghi. A monte della batteria sarà prevista una valvola a tre vie deviatrice del tipo ON OFF, in posizione di by-pass se non alimentata. Il ventilconvettore sarà completo dei seguenti accessori: plenum raccordo a 90° aria di mandata per installazione da incasso orizzontale, raccordo dritto per aspirazione aria entrambi in lamiera zincata, supporti per installazione pensile, griglia di aspirazione ad alette fisse, griglia di mandata ad alette orientabili. Il ventilconvettore è conforme alle seguenti direttive:

Direttiva macchine 89/392 CEE e modifiche 91/368 CEE, 93/44 CEE e 93/68 CEE 2006/42 CE

Direttiva bassa tensione 73/23 CEE 2006/95 CE

Direttiva compatibilità elettromagnetica EMC89/336 CEE

M.10.2 Ventilconvettori a pavimento

Ventilconvettore idoneo per l'installazione a pavimento con mobile di copertura e piedini di sostegno, realizzato con struttura portante in lamiera zincata, nella parte posteriore dotato di fori per il fissaggio a

muro dell'apparecchio; il ventilconvettore sarà corredato di bacinella di raccolta condensa, collegamenti per la fuoriuscita della condensa prodotta e collegamenti idraulici ad attacco femmina. I ventilatori centrifughi saranno a doppia aspirazione con pale sviluppate in lunghezza per ottenere elevata portata con basso numero di giri, il motore elettrico sarà protetto contro i sovraccarichi, a 3 velocità con condensatore di marcia sempre inserito e direttamente accoppiato ai ventilatori ed ammortizzato con supporti elastici. Il filtro sarà estraibile e costituito da materiali rigenerabili e pulibile mediante lavaggio con classe di filtrazione G2. Il ventilconvettore sarà destinato all'impiego in impianto a 2 tubi, con batteria unica a tre ranghi. A monte della batteria sarà prevista una valvola a tre vie deviatrice del tipo ON OFF, in posizione di by-pass se non alimentata. Il ventilconvettore sarà completo dei seguenti accessori: griglia di aspirazione ad alette fisse, griglia di mandata ad alette orientabili. Il ventilconvettore è conforme alle seguenti direttive:

Direttiva macchine 89/392 CEE e modifiche 91/368 CEE, 93/44 CEE e 93/68 CEE 2006/42 CE

Direttiva bassa tensione 73/23 CEE 2006/95 CE

Direttiva compatibilità elettromagnetica EMC89/336 CEE

M.11 UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA

M.11.1 Unità di trattamento aria UTA 1

Unità di trattamento aria idonea per installazione all'interno a struttura autoportante con pannelli modulari, telaio base integrato in acciaio zincato e profilato sui lati superiori dell'unità in peralluman; assenza di sporgenze all'interno e all'esterno delle sezioni; bulloneria e rivettatura tra le pareti non a contatto con aria. Sistema di assemblaggio "snap-in", doppia parete con materassino termo-fonoassorbente in fibra divetro incombustibile in classe 0 secondo norme ISO fissato tra le pareti con spessore di 50mm. Pannello interno in lamiera di acciaio zincato di spessore 10/10 e pannello esterno con plastofilmatura in materia antigraffio, antiacido, dello spessore di 8/10; abbattimento sonoro secondo le norme DIN 52210-03 di 36 dB, tenuta aria dei pannelli e sezioni oltre 2500 Pa. Portina di ispezione su cerniera con maniglie estraibile antinfortunistiche con possibilità di apertura anche dall'interno. Marchio CE, conforme alle norme ISO 9001, certificazione EUROVENT.

UTA composta dai seguenti componenti:

- A) sezione filtro piano sintetico rigenerabile con sezione laterale, su guida zincata con perdita di carico Dpi 45 Pa, Dpf 140 Pa, classe G3;
- B) sezione recuperatore a piastre diagonale a flussi incrociati, completo di serrande motorizzate in aspirazione ed espulsione e serranda di by-pass;
- C) sezione batteria di raffreddamento/riscaldamento (B-/+) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente, vasca raccolta condensa in acciaio,
- D) sezione batteria di post-riscaldamento (B++) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente;
- E) ventilatore di mandata Vm del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa

- F) sezione filtri a tasche in fibra di vetro, telaio imbullonato alla carpenteria per evitare il by-pass dell'aria, e celle filtranti fissate al telaio mediante molle per una migliore tenuta, con ispezione laterale, Dpi 51 Pa, DPf 600 Pa, classe F8;
- G) ventilatore di ripresa Vr del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- H) ventilatore di mandata Vm del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- I) serrande motorizzate in mandata e ripresa.

Caratteristiche tecniche:

VM: 9000 mc/h;

VR: 9000 mc/h;

Recuperatore a flussi incrociati; efficienza >50%,

B-/+ : P = 99,6 kW; raffreddamento $T_i = 7\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_u = 12\text{ }^{\circ}\text{C}$, riscaldamento $T_i = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_u = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$;

B++ : P = 15,4 kW; riscaldamento $T_i = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_u = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$;

M.11.2 Unità di trattamento aria UTA 2

Unità di trattamento aria idonea per installazione all'interno a struttura autoportante con pannelli modulari, telaio base integrato in acciaio zincato e profilato sui lati superiori dell'unità in peralluman; assenza di sporgenze all'interno e all'esterno delle sezioni; bulloneria e rivettatura tra le pareti non a contatto con aria. Sistema di assemblaggio "snap-in", doppia parete con materassino termo-fonoassorbente in fibra di vetro incombustibile in classe 0 secondo norme ISO fissato tra le pareti con spessore di 50mm. Pannello interno in lamiera di acciaio zincato di spessore 10/10 e pannello esterno con plastofilmatura in materia antigraffio, antiacido, dello spessore di 8/10; abbattimento sonoro secondo le norme DIN 52210-03 di 36 dB, tenuta aria dei pannelli e sezioni oltre 2500 Pa. Portina di ispezione su cerniera con maniglie estraibile antinfortunistiche con possibilità di apertura anche dall'interno. Marchio CE, conforme alle norme ISO 9001, certificazione EUROVENT.

UTA composta dai seguenti componenti:

- A) sezione filtro piano sintetico rigenerabile con sezione laterale, su guida zincata con perdita di carico Dpi 45 Pa, Dpf 140 Pa, classe G3;
- B) sezione recuperatore a piastre diagonale a flussi incrociati, completo di serrande motorizzate in aspirazione ed espulsione e serranda di by-pass;
- C) sezione batteria di raffreddamento/riscaldamento (B-/+) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente, vasca raccolta condensa in acciaio,
- D) sezione batteria di post-riscaldamento (B++) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente;

- E) ventilatore di mandata Vm del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- F) sezione filtri a tasche in fibra di vetro, telaio imbullonato alla carpenteria per evitare il by-pass dell'aria, e celle filtranti fissate al telaio mediante molle per una migliore tenuta, con ispezione laterale, Dpi 51 Pa, DPf 600 Pa, classe F8;
- G) ventilatore di ripresa Vr del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- H) ventilatore di mandata Vm del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- I) serrande motorizzate in mandata e ripresa.

Caratteristiche tecniche:

VM: 7500 mc/h;

VR: 7500 mc/h;

Recuperatore a flussi incrociati; efficienza >50%,

B-/+: P = 86,3 kW; raffreddamento $T_i = 7\text{ °C}$, $T_u = 12\text{ °C}$, riscaldamento $T_i = 45\text{ °C}$, $T_u = 40\text{ °C}$;

B++: P = 14 kW; riscaldamento $T_i = 45\text{ °C}$, $T_u = 40\text{ °C}$;

M.11.3 Unità di trattamento aria UTA 3

Unità di trattamento aria idonea per installazione all'interno a struttura autoportante con pannelli modulari, telaio base integrato in acciaio zincato e profilato sui lati superiori dell'unità in peralluman; assenza di sporgenze all'interno e all'esterno delle sezioni; bulloneria e rivettatura tra le pareti non a contatto con aria. Sistema di assemblaggio "snap-in", doppia parete con materassino termo-fonoassorbente in fibra di vetro incombustibile in classe 0 secondo norme ISO fissato tra le pareti con spessore di 50mm. Pannello interno in lamiera di acciaio zincato di spessore 10/10 e pannello esterno con plastofilmatura in materia antigraffio, antiacido, dello spessore di 8/10; abbattimento sonoro secondo le norme DIN 52210-03 di 36 dB, tenuta aria dei pannelli e sezioni oltre 2500 Pa. Portina di ispezione su cerniera con maniglie estraibile antinfortunistiche con possibilità di apertura anche dall'interno. Marchio CE, conforme alle norme ISO 9001, certificazione EUROVENT.

UTA composta dai seguenti componenti:

- A) sezione filtro piano sintetico rigenerabile con sezione laterale, su guida zincata con perdita di carico Dpi 45 Pa, DPf 140 Pa, classe G3;
- B) sezione recuperatore a piastre diagonale a flussi incrociati, completo di serrande motorizzate in aspirazione ed espulsione e serranda di by-pass;

- C) sezione batteria di raffreddamento/riscaldamento (B-/+) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente, vasca raccolta condensa in acciaio,
- D) sezione batteria di post-riscaldamento (B++) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente;
- E) ventilatore di mandata Vm del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- F) sezione filtri a tasche in fibra di vetro, telaio imbullonato alla carpenteria per evitare il by-pass dell'aria, e celle filtranti fissate al telaio mediante molle per una migliore tenuta, con ispezione laterale, Dpi 51 Pa, DPf 600 Pa, classe F8;
- G) ventilatore di ripresa Vr del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- H) ventilatore di mandata Vm del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- I) serrande motorizzate in mandata e ripresa.

Caratteristiche tecniche:

VM: 11000 mc/h;

VR: 11000 mc/h;

Recuperatore a flussi incrociati; efficienza >50%,

B-/+: P = 126,5 kW; raffreddamento $T_i = 7\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_u = 12\text{ }^{\circ}\text{C}$, riscaldamento $T_i = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_u = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$;

B++: P = 20,6 kW; riscaldamento $T_i = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_u = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$;

M.11.4 Unità di trattamento aria UTA 4

Unità di trattamento aria idonea per installazione all'interno a struttura autoportante con pannelli modulari, telaio base integrato in acciaio zincato e profilato sui lati superiori dell'unità in peralluman; assenza di sporgenze all'interno e all'esterno delle sezioni; bulloneria e rivettatura tra le pareti non a contatto con aria. Sistema di assemblaggio "snap-in", doppia parete con materassino termo-fonoassorbente in fibra di vetro incombustibile in classe 0 secondo norme ISO fissato tra le pareti con spessore di 50mm. Pannello interno in lamiera di acciaio zincato di spessore 10/10 e pannello esterno con plastofilmatura in materia antigraffio, antiacido, dello spessore di 8/10; abbattimento sonoro secondo le norme DIN 52210-03 di 36 dB, tenuta aria dei pannelli e sezioni oltre 2500 Pa. Portina di ispezione su cerniera con maniglie estraibile antinfortunistiche con possibilità di apertura anche dall'interno. Marchio CE, conforme alle norme ISO 9001, certificazione EUROVENT.

UTA composta dai seguenti componenti:

- A) sezione filtro piano sintetico rigenerabile con sezione laterale, su guida zincata con perdita di carico Dpi 45 Pa, Dpf 140 Pa, classe G3;
- B) sezione recuperatore a piastre diagonale a flussi incrociati, completo di serrande motorizzate in aspirazione ed espulsione e serranda di by-pass;
- C) sezione batteria di raffreddamento/riscaldamento (B-/+) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente, vasca raccolta condensa in acciaio,
- D) sezione batteria di post-riscaldamento (B++) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente;
- E) ventilatore di mandata Vm del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- F) sezione filtri a tasche in fibra di vetro, telaio imbullonato alla carpenteria per evitare il by-pass dell'aria, e celle filtranti fissate al telaio mediante molle per una migliore tenuta, con ispezione laterale, Dpi 51 Pa, DPf 600 Pa, classe F8;
- G) ventilatore di ripresa Vr del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- H) ventilatore di mandata Vm del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- I) serrande motorizzate in mandata e ripresa.

Caratteristiche tecniche:

VM: 12800 mc/h;

VR: 12800 mc/h;

Recuperatore a flussi incrociati; efficienza >50%,

B-/+: P = 161,4 kW; raffreddamento $T_i = 7\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_u = 12\text{ }^{\circ}\text{C}$, riscaldamento $T_i = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_u = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$;

B++: P = 25,4 kW; riscaldamento $T_i = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_u = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$;

M.11.5 Unità di trattamento aria UTA 5

Unità di trattamento aria idonea per installazione all'interno a struttura autoportante con pannelli modulari, telaio base integrato in acciaio zincato e profilato sui lati superiori dell'unità in peralluman; assenza di sporgenze all'interno e all'esterno delle sezioni; bulloneria e rivettatura tra le pareti non a contatto con aria. Sistema di assemblaggio "snap-in", doppia parete con materassino termo-fonoassorbente in fibra di vetro incombustibile in classe 0 secondo norme ISO fissato tra le pareti con spessore di 50mm. Pannello interno

in lamiera di acciaio zincato di spessore 10/10 e pannello esterno con plastofilmatura in materia antigraffio, antiacido, dello spessore di 8/10; abbattimento sonoro secondo le norme DIN 52210-03 di 36 dB, tenuta aria dei pannelli e sezioni oltre 2500 Pa. Portina di ispezione su cerniera con maniglie estraibile antinfortunistiche con possibilità di apertura anche dall'interno. Marchio CE, conforme alle norme ISO 9001, certificazione EUROVENT.

UTA composta dai seguenti componenti:

- A) sezione filtro piano sintetico rigenerabile con sezione laterale, su guida zincata con perdita di carico Dpi 45 Pa, Dpf 140 Pa, classe G3;
- B) sezione recuperatore a piastre diagonale a flussi incrociati, completo di serrande motorizzate in aspirazione ed espulsione e serranda di by-pass;
- C) sezione batteria di raffreddamento/riscaldamento (B-/+) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente, vasca raccolta condensa in acciaio,
- D) sezione batteria di post-riscaldamento (B++) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente;
- E) ventilatore di mandata Vm del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- F) sezione filtri a tasche in fibra di vetro, telaio imbullonato alla carpenteria per evitare il by-pass dell'aria, e celle filtranti fissate al telaio mediante molle per una migliore tenuta, con ispezione laterale, Dpi 51 Pa, DPF 600 Pa, classe F8;
- G) ventilatore di ripresa Vr del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- H) ventilatore di mandata Vm del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- I) serrande motorizzate in mandata e ripresa.

Caratteristiche tecniche:

VM: 12000 mc/h;

VR: 12000 mc/h;

Recuperatore a flussi incrociati; efficienza >50%,

B-/+: P = 129 kW; raffreddamento Ti = 7 °C, Tu = 12 °C, riscaldamento Ti = 45 °C, Tu = 40 °C;

B++: P = 21 kW; riscaldamento Ti = 45 °C, Tu = 40 °C;

M.11.6 Unità di trattamento aria UTA 6

Unità di trattamento aria idonea per installazione all'interno a struttura autoportante con pannelli modulari, telaio base integrato in acciaio zincato e profilato sui lati superiori dell'unità in peralluman; assenza di sporgenze all'interno e all'esterno delle sezioni; bulloneria e rivettatura tra le pareti non a contatto con aria. Sistema di assemblaggio "snap-in", doppia parete con materassino termo-fonoassorbente in fibra divetro incombustibile in classe 0 secondo norme ISO fissato tra le pareti con spessore di 50mm. Pannello interno in lamiera di acciaio zincato di spessore 10/10 e pannello esterno con plastofilatura in materia antigraffio, antiacido, dello spessore di 8/10; abbattimento sonoro secondo le norme DIN 52210-03 di 36 dB, tenuta aria dei pannelli e sezioni oltre 2500 Pa. Portina di ispezione su cerniera con maniglie estraibile antinfortunistiche con possibilità di apertura anche dall'interno. Marchio CE, conforme alle norme ISO 9001, certificazione EUROVENT.

UTA composta dai seguenti componenti:

- A) sezione filtro piano sintetico rigenerabile con sezione laterale, su guida zincata con perdita di carico Dpi 45 Pa, Dpf 140 Pa, classe G3;
- B) sezione recuperatore a piastre diagonale a flussi incrociati, completo di serrande motorizzate in aspirazione ed espulsione e serranda di by-pass;
- C) sezione batteria di raffreddamento/riscaldamento (B-/+) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente, vasca raccolta condensa in acciaio,
- D) sezione batteria di post-riscaldamento (B++) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente;
- E) ventilatore di mandata Vm del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- F) sezione filtri a tasche in fibra di vetro, telaio imbullonato alla carpenteria per evitare il by-pass dell'aria, e celle filtranti fissate al telaio mediante molle per una migliore tenuta, con ispezione laterale, Dpi 51 Pa, DPF 600 Pa, classe F8;
- G) ventilatore di ripresa Vr del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- H) ventilatore di mandata Vm del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- I) serrande motorizzate in mandata e ripresa.

Caratteristiche tecniche:

VM: 15300 mc/h;

VR: 15300 mc/h;

Recuperatore a flussi incrociati; efficienza >50%,

B-/+: P = 207,8 kW; raffreddamento $T_i = 7\text{ °C}$, $T_u = 12\text{ °C}$, riscaldamento $T_i = 45\text{ °C}$, $T_u = 40\text{ °C}$;

B++: P = 32,1 kW; riscaldamento $T_i = 45\text{ °C}$, $T_u = 40\text{ °C}$;

M.11.7 Unità di trattamento aria UTA 7

Unità di trattamento aria idonea per installazione all'interno a struttura autoportante con pannelli modulari, telaio base integrato in acciaio zincato e profilato sui lati superiori dell'unità in peralluman; assenza di sporgenze all'interno e all'esterno delle sezioni; bulloneria e rivettatura tra le pareti non a contatto con aria. Sistema di assemblaggio "snap-in", doppia parete con materassino termo-fonoassorbente in fibra divetro incombustibile in classe 0 secondo norme ISO fissato tra le pareti con spessore di 50mm. Pannello interno in lamiera di acciaio zincato di spessore 10/10 e pannello esterno con plastofilmatura in materia antigraffio, antiacido, dello spessore di 8/10; abbattimento sonoro secondo le norme DIN 52210-03 di 36 dB, tenuta aria dei pannelli e sezioni oltre 2500 Pa. Portina di ispezione su cerniera con maniglie estraibile antinfortunistiche con possibilità di apertura anche dall'interno. Marchio CE, conforme alle norme ISO 9001, certificazione EUROVENT.

UTA composta dai seguenti componenti:

- A) sezione filtro piano sintetico rigenerabile con sezione laterale, su guida zincata con perdita di carico D_{pi} 45 Pa, D_{pf} 140 Pa, classe G3;
- B) sezione recuperatore a piastre diagonale a flussi incrociati, completo di serrande motorizzate in aspirazione ed espulsione e serranda di by-pass;
- C) sezione batteria di raffreddamento/riscaldamento (B-/+) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente, vasca raccolta condensa in acciaio,
- D) ventilatore di mandata V_m del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- E) sezione filtri a tasche in fibra di vetro, telaio imbullonato alla carpenteria per evitare il by-pass dell'aria, e celle filtranti fissate al telaio mediante molle per una migliore tenuta, con ispezione laterale, D_{pi} 51 Pa, D_{pf} 600 Pa, classe F8;
- F) ventilatore di ripresa V_r del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- G) ventilatore di mandata V_m del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- H) serrande motorizzate in mandata e ripresa.

Caratteristiche tecniche:

VM: 20200 mc/h;

VR: 19840 mc/h;

Recuperatore a flussi incrociati; efficienza >50%,

B-/+: P = 170 kW; raffreddamento $T_i = 7\text{ °C}$, $T_u = 12\text{ °C}$, riscaldamento $T_i = 45\text{ °C}$, $T_u = 40\text{ °C}$;

M.11.8 Unità di trattamento aria UTA 8

Unità di trattamento aria idonea per installazione all'interno a struttura autoportante con pannelli modulari, telaio base integrato in acciaio zincato e profilato sui lati superiori dell'unità in peralluman; assenza di sporgenze all'interno e all'esterno delle sezioni; bulloneria e rivettatura tra le pareti non a contatto con aria. Sistema di assemblaggio "snap-in", doppia parete con materassino termo-fonoassorbente in fibra divetro incombustibile in classe 0 secondo norme ISO fissato tra le pareti con spessore di 50mm. Pannello interno in lamiera di acciaio zincato di spessore 10/10 e pannello esterno con plastofilmatura in materia antigraffio, antiacido, dello spessore di 8/10; abbattimento sonoro secondo le norme DIN 52210-03 di 36 dB, tenuta aria dei pannelli e sezioni oltre 2500 Pa. Portina di ispezione su cerniera con maniglie estraibile antinfortunistiche con possibilità di apertura anche dall'interno. Marchio CE, conforme alle norme ISO 9001, certificazione EUROVENT.

UTA composta dai seguenti componenti:

- A) sezione filtro piano sintetico rigenerabile con sezione laterale, su guida zincata con perdita di carico $D_{pi} 45\text{ Pa}$, $D_{pf} 140\text{ Pa}$, classe G3;
- B) sezione recuperatore a piastre diagonale a flussi incrociati, completo di serrande motorizzate in aspirazione ed espulsione e serranda di by-pass;
- C) sezione batteria di raffreddamento/riscaldamento (B-/+) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente, vasca raccolta condensa in acciaio,
- D) sezione batteria di post-riscaldamento (B++) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente;
- E) ventilatore di mandata V_m del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- F) sezione filtri a tasche in fibra di vetro, telaio imbullonato alla carpenteria per evitare il by-pass dell'aria, e celle filtranti fissate al telaio mediante molle per una migliore tenuta, con ispezione laterale, $D_{pi} 51\text{ Pa}$, $D_{Pf} 600\text{ Pa}$, classe F8;
- G) ventilatore di ripresa V_r del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- H) ventilatore di mandata V_m del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa

l) serrande motorizzate in mandata e ripresa.

Caratteristiche tecniche:

VM: 2700 mc/h;

VR: 2700 mc/h;

Recuperatore a flussi incrociati; efficienza >50%;

B+: P = 4,3 kW; raffreddamento $T_i = 7\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_u = 12\text{ }^{\circ}\text{C}$, riscaldamento $T_i = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_u = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$;

B++: P = 18,9 kW; riscaldamento $T_i = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_u = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$;

M.11.9 Unità di trattamento aria UTA 9

Unità di trattamento aria idonea per installazione all'interno a struttura autoportante con pannelli modulari, telaio base integrato in acciaio zincato e profilato sui lati superiori dell'unità in peralluman; assenza di sporgenze all'interno e all'esterno delle sezioni; bulloneria e rivettatura tra le pareti non a contatto con aria. Sistema di assemblaggio "snap-in", doppia parete con materassino termo-fonoassorbente in fibra divetro incombustibile in classe 0 secondo norme ISO fissato tra le pareti con spessore di 50mm. Pannello interno in lamiera di acciaio zincato di spessore 10/10 e pannello esterno con plastofilmatura in materia antigraffio, antiacido, dello spessore di 8/10; abbattimento sonoro secondo le norme DIN 52210-03 di 36 dB, tenuta aria dei pannelli e sezioni oltre 2500 Pa. Portina di ispezione su cerniera con maniglie estraibile antinfortunistiche con possibilità di apertura anche dall'interno. Marchio CE, conforme alle norme ISO 9001, certificazione EUROVENT.

UTA composta dai seguenti componenti:

- A) sezione filtro piano sintetico rigenerabile con sezione laterale, su guida zincata con perdita di carico D_{pi} 45 Pa, D_{pf} 140 Pa, classe G3;
- B) sezione recuperatore a piastre diagonale a flussi incrociati, completo di serrande motorizzate in aspirazione ed espulsione e serranda di by-pass;
- C) sezione batteria di raffreddamento/riscaldamento (B-/+) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente, vasca raccolta condensa in acciaio,
- D) sezione batteria di post-riscaldamento (B++) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente;
- E) ventilatore di mandata V_m del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- F) sezione filtri a tasche in fibra di vetro, telaio imbullonato alla carpenteria per evitare il by-pass dell'aria, e celle filtranti fissate al telaio mediante molle per una migliore tenuta, con ispezione laterale, D_{pi} 51 Pa, D_{Pf} 600 Pa, classe F8;
- G) ventilatore di ripresa V_r del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa

- H) ventilatore di mandata Vm del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- I) serrande motorizzate in mandata e ripresa.

Caratteristiche tecniche:

VM: 15000 mc/h;

VR: 15000 mc/h;

Recuperatore a flussi incrociati; efficienza >50%,

B-/+: P = 151,4 kW; raffreddamento $T_i = 7\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_u = 12\text{ }^{\circ}\text{C}$, riscaldamento $T_i = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_u = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$;

B++: P = 27 kW; riscaldamento $T_i = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_u = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$;

M.11.10 Unità di trattamento aria UTA 10

Unità di trattamento aria idonea per installazione all'interno a struttura autoportante con pannelli modulari, telaio base integrato in acciaio zincato e profilato sui lati superiori dell'unità in peralluman; assenza di sporgenze all'interno e all'esterno delle sezioni; bulloneria e rivettatura tra le pareti non a contatto con aria. Sistema di assemblaggio "snap-in", doppia parete con materassino termo-fonoassorbente in fibra divetro incombustibile in classe 0 secondo norme ISO fissato tra le pareti con spessore di 50mm. Pannello interno in lamiera di acciaio zincato di spessore 10/10 e pannello esterno con plastofilmatura in materia antigraffio, antiacido, dello spessore di 8/10; abbattimento sonoro secondo le norme DIN 52210-03 di 36 dB, tenuta aria dei pannelli e sezioni oltre 2500 Pa. Portina di ispezione su cerniera con maniglie estraibile antinfortunistiche con possibilità di apertura anche dall'interno. Marchio CE, conforme alle norme ISO 9001, certificazione EUROVENT.

UTA composta dai seguenti componenti:

- J) sezione filtro piano sintetico rigenerabile con sezione laterale, su guida zincata con perdita di carico $D_{pi} 45\text{ Pa}$, $D_{pf} 140\text{ Pa}$, classe G3;
- K) sezione recuperatore a piastre diagonale a flussi incrociati, completo di serrande motorizzate in aspirazione ed espulsione e serranda di by-pass;
- L) sezione batteria di raffreddamento/riscaldamento (B-/+) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente, vasca raccolta condensa in acciaio,
- M) sezione batteria di post-riscaldamento (B++) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente;
- N) ventilatore di mandata Vm del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa

- O) sezione filtri a tasche in fibra di vetro, telaio imbullonato alla carpenteria per evitare il by-pass dell'aria, e celle filtranti fissate al telaio mediante molle per una migliore tenuta, con ispezione laterale, Dpi 51 Pa, DPf 600 Pa, classe F8;
- P) ventilatore di ripresa Vr del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- Q) ventilatore di mandata Vm del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- R) serrande motorizzate in mandata e ripresa.

Caratteristiche tecniche:

VM: 15000 mc/h;

VR: 15000 mc/h;

Recuperatore a flussi incrociati; efficienza >50%;

B-/+: P = 151,4 kW; raffreddamento $T_i = 7\text{ °C}$, $T_u = 12\text{ °C}$, riscaldamento $T_i = 45\text{ °C}$, $T_u = 40\text{ °C}$;

B++: P = 27 kW; riscaldamento $T_i = 45\text{ °C}$, $T_u = 40\text{ °C}$;

M.11.11 Unità di trattamento aria UTA 11

Unità di trattamento aria idonea per installazione all'interno a struttura autoportante con pannelli modulari, telaio base integrato in acciaio zincato e profilato sui lati superiori dell'unità in peralluman; assenza di sporgenze all'interno e all'esterno delle sezioni; bulloneria e rivettatura tra le pareti non a contatto con aria. Sistema di assemblaggio "snap-in", doppia parete con materassino termo-fonoassorbente in fibra di vetro incombustibile in classe 0 secondo norme ISO fissato tra le pareti con spessore di 50mm. Pannello interno in lamiera di acciaio zincato di spessore 10/10 e pannello esterno con plastofilmatura in materia antigraffio, antiacido, dello spessore di 8/10; abbattimento sonoro secondo le norme DIN 52210-03 di 36 dB, tenuta aria dei pannelli e sezioni oltre 2500 Pa. Portina di ispezione su cerniera con maniglie estraibili antinfortunistiche con possibilità di apertura anche dall'interno. Marchio CE, conforme alle norme ISO 9001, certificazione EUROVENT.

UTA composta dai seguenti componenti:

- S) sezione filtro piano sintetico rigenerabile con sezione laterale, su guida zincata con perdita di carico Dpi 45 Pa, DPf 140 Pa, classe G3;
- T) sezione recuperatore a piastre diagonale a flussi incrociati, completo di serrande motorizzate in aspirazione ed espulsione e serranda di by-pass;
- U) sezione batteria di raffreddamento/riscaldamento (B-/+) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente, vasca raccolta condensa in acciaio,
- V) sezione batteria di post-riscaldamento (B++) con telaio in acciaio zincato e tubi in rame e alette in alluminio, batterie estraibili su guide e attacchi laterali filettati esternamente;

- W) ventilatore di mandata Vm del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- X) sezione filtri a tasche in fibra di vetro, telaio imbullonato alla carpenteria per evitare il by-pass dell'aria, e celle filtranti fissate al telaio mediante molle per una migliore tenuta, con ispezione laterale, Dpi 51 Pa, DPf 600 Pa, classe F8;
- Y) ventilatore di ripresa Vr del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- Z) ventilatore di mandata Vm del tipo plug-fan a semplice aspirazione in acciaio zincato, girante staticamente e dinamicamente equilibrata a pale ricurve all'indietro, a profilo piatto o alare; gruppo ventilatore-motore montato su un unico basamento, con motore auto-ventilante, costruzione IP55, classe di isolamento F, compreso giunti e supporti antivibranti; prevalenza statica utile: 350 Pa
- AA) serrande motorizzate in mandata e ripresa.

Caratteristiche tecniche:

VM: 9250 mc/h;

VR: 9250 mc/h;

Recuperatore a flussi incrociati; efficienza >50%,

B-/+: P = 142,8 kW; raffreddamento $T_i = 7\text{ °C}$, $T_u = 12\text{ °C}$, riscaldamento $T_i = 45\text{ °C}$, $T_u = 40\text{ °C}$;

B++: P = 42 kW; riscaldamento $T_i = 45\text{ °C}$, $T_u = 40\text{ °C}$;

M.12 SISTEMI DI CONTROLLO E REGOLAZIONE

M.12.1 controllo e regolazione UTA 1

ELEMENTI IN CAMPO

n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica lineare DN 50 - Kvs 32 m³/h

n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica equipercentuale DN 20 - Kvs 4 m³/h

n.1 Servomotore 800N per valvole lineari Alim. 24V~, IP54, Classe III Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Corsa 8 mm.in 30/60/120 sec.

n.1 Servomotore 2500N, valvole corsa 20...40mm, IP66 EN60529 Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Alimentazione 24V~/=

n.1 Termostato antigelo, capillare 1,5m, campo -5...15°C Differenziale fisso 2°C Protezione IP65

n.3 Sonda di temperatura da canale Elemento sensibile Ni 1000 Ohm. Campo -30...130°C, Ø 6,5mm, l=225mm Completa di flangia di fissaggio

- n.1 Pressostato differenziale per aria Portata contatti max.250Vcc 5(2)A Temp.ambiente amm.-30..85°CIP 54 Campo 20...300 Pa.
- n.2 Servomotore radiale con ritorno a molla, coppia 16Nm rotazione max90°. Alim. 24V~ Comando ON/OFF 90° in 90 sec.
- n.2 Servomotore radiale IP54 EN 60529 coppia 18Nm rotazione 90° in 120 secondi. Comando 2-punti, 3-punti, Alimentazione 24V~
- n.1 Trasmettitore da canale %ur e °C Campo 10...95%ur -->0...10V- Campo -20...70°C --> Ni 1000 Ohm Alimentazione 24V~/=

M.12.2 controllo e regolazione UTA 2

ELEMENTI IN CAMPO

- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica lineare DN 50 - Kvs 32 m3/h
- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica equipercentuale DN 20 - Kvs 6,3 m3/h
- n.1 Servomotore 800N per valvole lineari Alim. 24V~, IP54, Classe III Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Corsa 8 mm.in 30/60/120 sec.
- n.1 Servomotore 2500N, valvole corsa 20...40mm, IP66 EN60529 Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Alimentazione 24V~/=
- n.1 Termostato antigelo, capillare 1,5m, campo -5...15°C Differenziale fisso 2°C Protezione IP65
- n.3 Sonda di temperatura da canale Elemento sensibile Ni 1000 Ohm. Campo -30...130°C, Ø 6,5mm, l=225mm Completa di flangia di fissaggio
- n.1 Pressostato differenziale per aria Portata contatti max.250Vcc 5(2)A Temp.ambiente amm.-30..85°CIP 54 Campo 20...300 Pa.
- n.2 Servomotore radiale con ritorno a molla, coppia 16Nm rotazione max90°. Alim. 24V~ Comando ON/OFF 90° in 90 sec.
- n.2 Servomotore radiale IP54 EN 60529 coppia 18Nm rotazione 90° in 120 secondi. Comando 2-punti, 3-punti, Alimentazione 24V~
- n.1 Trasmettitore da canale %ur e °C Campo 10...95%ur -->0...10V- Campo -20...70°C --> Ni 1000 Ohm Alimentazione 24V~/=

M.12.3 controllo e regolazione UTA 3

ELEMENTI IN CAMPO

- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica lineare DN 50 - Kvs 40 m3/h
- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica equipercentuale DN 25 - Kvs 10 m3/h
- n.1 Servomotore 800N per valvole lineari Alim. 24V~, IP54, Classe III Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Corsa 8 mm.in 30/60/120 sec.
- n.1 Servomotore 2500N, valvole corsa 20...40mm, IP66 EN60529 Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Alimentazione 24V~/=
- n.1 Termostato antigelo, capillare 1,5m, campo -5...15°C Differenziale fisso 2°C Protezione IP65
- n.3 Sonda di temperatura da canale Elemento sensibile Ni 1000 Ohm. Campo -30...130°C, Ø 6,5mm, l=225mm Completa di flangia di fissaggio
- n.1 Pressostato differenziale per aria Portata contatti max.250Vcc 5(2)A Temp.ambiente amm.-30..85°CIP 54 Campo 20...300 Pa.

- n.2 Servomotore radiale con ritorno a molla, coppia 16Nm rotazione max90°. Alim. 24V~ Comando ON/OFF 90° in 90 sec.
- n.2 Servomotore radiale IP54 EN 60529 coppia 18Nm rotazione 90° in 120 secondi. Comando 2-punti, 3-punti, Alimentazione 24V~
- n.1 Trasmettitore da canale %ur e °C Campo 10...95%ur -->0...10V- Campo -20...70°C --> Ni 1000 Ohm Alimentazione 24V~/=

M.12.4 controllo e regolazione UTA 4

ELEMENTI IN CAMPO

- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica lineare DN 65 - Kvs 63 m3/h
- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica equipercentuale DN 25 - Kvs 10 m3/h
- n.1 Servomotore 800N per valvole lineari Alim. 24V~, IP54, Classe III Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Corsa 8 mm.in 30/60/120 sec.
- n.1 Servomotore 2500N, valvole corsa 20...40mm, IP66 EN60529 Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Alimentazione 24V~/=
- n.1 Termostato antigelo, capillare 1,5m, campo -5...15°C Differenziale fisso 2°C Protezione IP65
- n.3 Sonda di temperatura da canale Elemento sensibile Ni 1000 Ohm. Campo -30...130°C, Ø 6,5mm, l=225mm Completa di flangia di fissaggio
- n.1 Pressostato differenziale per aria Portata contatti max.250Vcc 5(2)A Temp.ambiente amm.-30..85°CIP 54 Campo 20...300 Pa.
- n.2 Servomotore radiale con ritorno a molla, coppia 16Nm rotazione max90°. Alim. 24V~ Comando ON/OFF 90° in 90 sec.
- n.2 Servomotore radiale IP54 EN 60529 coppia 18Nm rotazione 90° in 120 secondi. Comando 2-punti, 3-punti, Alimentazione 24V~
- n.1 Trasmettitore da canale %ur e °C Campo 10...95%ur -->0...10V- Campo -20...70°C --> Ni 1000 Ohm Alimentazione 24V~/=

M.12.5 controllo e regolazione UTA 5

Elementi di campo per il controllo e la regolazione a servizio della sottocentrale UTA deposito libri:

ELEMENTI IN CAMPO

- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica lineare DN 50 - Kvs 40 m3/h
- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica equipercentuale DN 20 - Kvs 4 m3/h
- n.1 Servomotore 800N per valvole lineari Alim. 24V~, IP54, Classe III Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Corsa 8 mm.in 30/60/120 sec.
- n.1 Servomotore 2500N, valvole corsa 20...40mm, IP66 EN60529 Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Alimentazione 24V~/=
- n.1 Termostato antigelo, capillare 1,5m, campo -5...15°C Differenziale fisso 2°C Protezione IP65
- n.3 Sonda di temperatura da canale Elemento sensibile Ni 1000 Ohm. Campo -30...130°C, Ø 6,5mm, l=225mm Completa di flangia di fissaggio

- n.1 Pressostato differenziale per aria Portata contatti max.250Vcc 5(2)A Temp.ambiente amm.-30..85°CIP 54 Campo 20...300 Pa.
- n.2 Servomotore radiale con ritorno a molla, coppia 16Nm rotazione max90°. Alim. 24V~ Comando ON/OFF 90° in 90 sec.
- n.2 Servomotore radiale IP54 EN 60529 coppia 18Nm rotazione 90° in 120 secondi. Comando 2-punti, 3-punti, Alimentazione 24V~
- n.1 Trasmettitore da canale %ur e °C Campo 10...95%ur -->0...10V- Campo -20...70°C --> Ni 1000 Ohm Alimentazione 24V~/=

M.12.6 controllo e regolazione UTA 6

ELEMENTI IN CAMPO

- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica lineare DN 65 - Kvs 63 m3/h
- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica equipercentuale DN 25 - Kvs 10 m3/h
- n.1 Servomotore 800N per valvole lineari Alim. 24V~, IP54, Classe III Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Corsa 8 mm.in 30/60/120 sec.
- n.1 Servomotore 2500N, valvole corsa 20...40mm, IP66 EN60529 Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Alimentazione 24V~/=
- n.1 Termostato antigelo, capillare 1,5m, campo -5...15°C Differenziale fisso 2°C Protezione IP65
- n.3 Sonda di temperatura da canale Elemento sensibile Ni 1000 Ohm. Campo -30...130°C, Ø 6,5mm, l=225mm Completa di flangia di fissaggio
- n.1 Pressostato differenziale per aria Portata contatti max.250Vcc 5(2)A Temp.ambiente amm.-30..85°CIP 54 Campo 20...300 Pa.
- n.2 Servomotore radiale con ritorno a molla, coppia 16Nm rotazione max90°. Alim. 24V~ Comando ON/OFF 90° in 90 sec.
- n.2 Servomotore radiale IP54 EN 60529 coppia 18Nm rotazione 90° in 120 secondi. Comando 2-punti, 3-punti, Alimentazione 24V~
- n.1 Trasmettitore da canale %ur e °C Campo 10...95%ur -->0...10V- Campo -20...70°C --> Ni 1000 Ohm Alimentazione 24V~/=

M.12.7 controllo e regolazione UTA 7

ELEMENTI IN CAMPO

- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica lineare DN 65 - Kvs 63 m3/h

Per le batterie di post riscaldamento locali :

- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica equipercentuale DN 20 - Kvs 6,3 m3/h
- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica equipercentuale DN 20 - Kvs 4 m3/h
- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica equipercentuale DN 20 - Kvs 4 m3/h
- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica equipercentuale DN 20 - Kvs 4 m3/h
- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica equipercentuale DN 25 - Kvs 6,3 m3/h
- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica equipercentuale DN 20 - Kvs 4 m3/h

- n.6 Servomotore 800N per valvole lineari Alim. 24V~, IP54, Classe III Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Corsa 8 mm.in 30/60/120 sec.
- n.1 Servomotore 2500N, valvole corsa 20...40mm, IP66 EN60529 Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Alimentazione 24V~/=
- n.1 Termostato antigelo, capillare 1,5m, campo -5...15°C Differenziale fisso 2°C Protezione IP65
- n.3 Sonda di temperatura da canale Elemento sensibile Ni 1000 Ohm. Campo -30...130°C, Ø 6,5mm, l=225mm Completa di flangia di fissaggio
- n.1 Pressostato differenziale per aria Portata contatti max.250Vcc 5(2)A Temp.ambiente amm.-30..85°C CIP 54 Campo 20...300 Pa.
- n.2 Servomotore radiale con ritorno a molla, coppia 16Nm rotazione max90°. Alim. 24V~ Comando ON/OFF 90° in 90 sec.
- n.2 Servomotore radiale IP54 EN 60529 coppia 18Nm rotazione 90° in 120 secondi. Comando 2-punti, 3-punti, Alimentazione 24V~
- n.1 Trasmettitore da canale %ur e °C Campo 10...95%ur -->0...10V- Campo -20...70°C --> Ni 1000 Ohm Alimentazione 24V~/=

M.12.8 controllo e regolazione UTA 8

ELEMENTI IN CAMPO

- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica lineare DN 20 - Kvs 4 m3/h
- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica equipercentuale DN 20 - Kvs 6,3 m3/h
- n.2 Servomotore 800N per valvole lineari Alim. 24V~, IP54, Classe III Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Corsa 8 mm.in 30/60/120 sec.
- n.1 Termostato antigelo, capillare 1,5m, campo -5...15°C Differenziale fisso 2°C Protezione IP65
- n.3 Sonda di temperatura da canale Elemento sensibile Ni 1000 Ohm. Campo -30...130°C, Ø 6,5mm, l=225mm Completa di flangia di fissaggio
- n.1 Pressostato differenziale per aria Portata contatti max.250Vcc 5(2)A Temp.ambiente amm.-30..85°C CIP 54 Campo 20...300 Pa.
- n.2 Servomotore radiale con ritorno a molla, coppia 16Nm rotazione max90°. Alim. 24V~ Comando ON/OFF 90° in 90 sec.
- n.2 Servomotore radiale IP54 EN 60529 coppia 18Nm rotazione 90° in 120 secondi. Comando 2-punti, 3-punti, Alimentazione 24V~
- n.1 Trasmettitore da canale %ur e °C Campo 10...95%ur -->0...10V- Campo -20...70°C --> Ni 1000 Ohm Alimentazione 24V~/=

M.12.9 controllo e regolazione UTA 9

ELEMENTI IN CAMPO

- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica lineare DN 65 - Kvs 63 m3/h

- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica equipercentuale DN 20 - Kvs 6,3 m³/h
- n.1 Servomotore 800N per valvole lineari Alim. 24V~, IP54, Classe III Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Corsa 8 mm.in 30/60/120 sec.
- n.1 Servomotore 2500N, valvole corsa 20...40mm, IP66 EN60529 Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Alimentazione 24V~/=
- n.1 Termostato antigelo, capillare 1,5m, campo -5...15°C Differenziale fisso 2°C Protezione IP65
- n.3 Sonda di temperatura da canale Elemento sensibile Ni 1000 Ohm. Campo -30...130°C, Ø 6,5mm, l=225mm Completa di flangia di fissaggio
- n.1 Pressostato differenziale per aria Portata contatti max.250Vcc 5(2)A Temp.ambiente amm.-30..85°CIP 54 Campo 20...300 Pa.
- n.2 Servomotore radiale con ritorno a molla, coppia 16Nm rotazione max90°. Alim. 24V~ Comando ON/OFF 90° in 90 sec.
- n.2 Servomotore radiale IP54 EN 60529 coppia 18Nm rotazione 90° in 120 secondi. Comando 2-punti, 3-punti, Alimentazione 24V~
- n.1 Trasmettitore da canale %ur e °C Campo 10...95%ur -->0...10V- Campo -20...70°C --> Ni 1000 Ohm Alimentazione 24V~/=

M.12.10 controllo e regolazione UTA 10

ELEMENTI IN CAMPO

- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica lineare DN 65 - Kvs 63 m³/h
- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica equipercentuale DN 20 - Kvs 6,3 m³/h
- n.1 Servomotore 800N per valvole lineari Alim. 24V~, IP54, Classe III Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Corsa 8 mm.in 30/60/120 sec.
- n.1 Servomotore 2500N, valvole corsa 20...40mm, IP66 EN60529 Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Alimentazione 24V~/=
- n.1 Termostato antigelo, capillare 1,5m, campo -5...15°C Differenziale fisso 2°C Protezione IP65
- n.3 Sonda di temperatura da canale Elemento sensibile Ni 1000 Ohm. Campo -30...130°C, Ø 6,5mm, l=225mm Completa di flangia di fissaggio
- n.1 Pressostato differenziale per aria Portata contatti max.250Vcc 5(2)A Temp.ambiente amm.-30..85°CIP 54 Campo 20...300 Pa.
- n.2 Servomotore radiale con ritorno a molla, coppia 16Nm rotazione max90°. Alim. 24V~ Comando ON/OFF 90° in 90 sec.
- n.2 Servomotore radiale IP54 EN 60529 coppia 18Nm rotazione 90° in 120 secondi. Comando 2-punti, 3-punti, Alimentazione 24V~
- n.1 Trasmettitore da canale %ur e °C Campo 10...95%ur -->0...10V- Campo -20...70°C --> Ni 1000 Ohm Alimentazione 24V~/=

M.12.11 controllo e regolazione UTA 11

ELEMENTI IN CAMPO

- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica lineare DN 65 - Kvs 63 m³/h
- n.1 Valvola flangiata a 3 vie PN 16 Caratteristica equipercentuale DN 25 - Kvs 10 m³/h

- n.1 Servomotore 800N per valvole lineari Alim. 24V~, IP54, Classe III Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Corsa 8 mm.in 30/60/120 sec.
- n.1 Servomotore 2500N, valvole corsa 20...40mm, IP66 EN60529 Comando 2punti, 3punti, 0..10V-, 4..20mA Alimentazione 24V~/=
- n.1 Termostato antigelo, capillare 1,5m, campo -5...15°C Differenziale fisso 2°C Protezione IP65
- n.3 Sonda di temperatura da canale Elemento sensibile Ni 1000 Ohm. Campo -30...130°C, Ø 6,5mm, l=225mm Completa di flangia di fissaggio
- n.1 Pressostato differenziale per aria Portata contatti max.250Vcc 5(2)A Temp.ambiente amm.-30..85°CIP 54 Campo 20...300 Pa.
- n.2 Servomotore radiale con ritorno a molla, coppia 16Nm rotazione max90°. Alim. 24V~ Comando ON/OFF 90° in 90 sec.
- n.2 Servomotore radiale IP54 EN 60529 coppia 18Nm rotazione 90° in 120 secondi. Comando 2-punti, 3-punti, Alimentazione 24V~
- n.1 Trasmettitore da canale %ur e °C Campo 10...95%ur -->0...10V- Campo -20...70°C --> Ni 1000 Ohm Alimentazione 24V~/=

M.13 REFRIGERATORI D'ACQUA CON CONDENSAZIONE AD ARIA

Unità da esterno per la produzione di acqua refrigerata/riscaldada con compressori ermetici rotativi di tipo Scroll dedicati per l'utilizzo di R410A, ventilatori elicoidali, batteria di condensazione con tubi in rame e alette in alluminio, scambiatore a fascio tubiero e valvola di espansione elettronica. Versione ad alta efficienza in classe A per il funzionamento in pompa di calore, secondo la classificazione Eurovent.

Struttura specifica per installazione da esterno, basamento e struttura portante costituiti da profili in lamiera di acciaio zincato a caldo di adeguato spessore. Verniciatura di tutte le parti con polveri poliesteri che assicura una totale resistenza agli agenti atmosferici.

Principali componenti del circuito frigorifero:

- tre circuiti con compressori in configurazione tandem per ognuno dei circuiti presenti
- refrigerante R410A
- valvole termostatiche elettroniche
- rubinetto di intercettazione linea liquido
- filtro deidratare
- indicatore passaggio liquido con segnalazione presenza umidità
- valvola di sicurezza alta pressione
- valvola di sicurezza bassa pressione
- trasduttori di alta e bassa pressione
- pressostati sicurezza alta pressione
- ricevitori di liquido

- valvole d'inversione di ciclo a 4 vie

Compressore di tipo ermetico rotativo scroll in configurazione tandem, completi del riscaldatore del carter, protezione termica elettronica con riarmo manuale centralizzato, motore elettrico a due poli.

La macchina sarà provvista di quadro elettrico di potenza e controllo, costruito in conformità alle norme EN 60204-1/IEC 204-1, completo di:

- trasformatore per il circuito di comando,
- sezionatore generale bloccoporta,
- fusibili e contattori per compressori e ventilatori.
- morsetti per blocco cumulativo allarmi (BCA),
- morsetti per ON/OFF remoto,
- morsettiere dei circuiti di comando del tipo a molla,
- quadro elettrico per esterno, con doppia porta e guarnizioni,
- controllore elettronico.

Tensioni di alimentazione unità: 400V~ $\pm 10\%$ - 50Hz - 3N

La macchina sarà provvista di regolatore elettronico.

CARATTERISTICHE

ESTATE

-In refrigerazione:

Acqua scambiatore freddo lato utenza (in/out) 12/7 °C

Aria scambiatore lato sorgente (in) 35 °C

Potenza frigorifera = 504 kW

Potenza assorbita totale (unità) = 173 kW

EER = 2,92

ESEER = 4,08

-Refrigerazione con recupero parziale

Potenza frigorifera = 523 kW

Potenza assorbita totale (unità) = 167 kW

Potenza termica al recupero = 133 Kw

INVERNO

Nella stagione invernale la pompa di calore lavora dando la priorità alla produzione di acqua calda sanitaria producendo fluido a circa 60 °C; nel momento in cui è stato soddisfatto il fabbisogno per l'acqua calda sanitaria la pompa di calore produce fluidi per il solo riscaldamento alla temperatura di circa 45 °C (condizione che corrisponde a migliore efficienza).

-In riscaldamento:

Acqua scambiatore caldo lato utenza (in/out) 40/45 °C

Aria scambiatore lato sorgente (in) 7 °C R.H. 87%

Potenza termica = 533 kW

Potenza assorbita totale (unità) = 166 kW

COP = 3,21

-Produzione acqua calda sanitaria:

Acqua scambiatore caldo lato utenza (in/out) 53/59 °C

Aria scambiatore lato sorgente (in) 7 °C R.H. 87%

Potenza termica = 595 kW

Potenza assorbita totale (unità) = 237 kW

COP = 2,37

Nel refrigeratore dovranno essere presenti i seguenti dispositivi:

- Pressostato di alta pressione a taratura fissa (40 bar) e riarmo manuale: è posto sul lato premente del compressore ed ha il compito di arrestare il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.
- Trasduttore di alta pressione: è posto sul lato premente del compressore ed ha il compito di arrestare il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.
- Trasduttore di bassa pressione con funzione di pressostato di bassa; è posto sulla linea di aspirazione del compressore, ed ha il compito di arrestare il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.
- Valvole sicurezza circuito frigorifero, tarata a 30 bar quella sul lato di bassa e a 45 bar quella sul lato di alta: intervengono scaricando la sovrappressione in caso di pressioni anomale.
- Il quadro elettrico è protetto da sistema di interblocco della porta di accesso: è possibile bloccare tale leva con uno o più lucchetti durante interventi di manutenzione per impedire una indesiderata messa in tensione della macchina.
- Sono inoltre sempre presenti:
 1. magnetotermici a protezione dei compressori;
 2. magnetotermici a protezione dei ventilatori;
 3. magnetotermico di protezione del circuito ausiliario;
 4. termostato di controllo della temperatura del gas di scarico per ogni circuito.

L'unità dovrà essere completa di: sonda di temperatura dell'acqua all'ingresso e sonda di temperatura dell'acqua all'uscita al fine di azionare i compressori per mantenere costante la temperatura dell'acqua prodotta oppure la temperatura dell'acqua di ritorno dall'impianto. Il refrigeratore sarà completo anche di trasduttori di alta pressione (uno per circuito), che permettono di visualizzare sul display della scheda a microprocessore i valori della pressione di mandata del compressore. Saranno presenti inoltre trasduttori di bassa pressione (uno per circuito), che permetteranno di visualizzare sul display della scheda a microprocessore i valori della pressione di aspirazione del compressore e saranno installati sul lato di bassa pressione del circuito frigorifero per arrestare il funzionamento del compressore in caso di pressioni anomale di lavoro.

Il microprocessore dovrà avere le seguenti funzioni:

1. Gestione completa della macchina.
2. Regolazione della temperatura mediante termostatazione a gradini controllata sull'acqua all'ingresso del refrigeratore (a controllo proporzionale) oppure in uscita (a controllo proporzionale + integrale).
3. Gestione dei compressori completa per tempistiche del compressore (attesa tra spunti, attesa tra spegnimento e riaccensione, tempo minimo funzionamento ecc.) e rotazione dei compressori in base alle ore di lavoro e ai tempi minimi di attesa (privilegiando resa della macchina e precisione sulla temperatura dell'acqua).
4. Gestione delle eventuali anomalie del chiller mediante: preallarmi a riarmo automatico, allarmi, storico anomalie per facilitare la diagnosi del guasto.
5. Visualizzazione di tutte le principali grandezze riguardanti il funzionamento del chiller.
6. Possibilità di modifica dei principali parametri di funzionamento.
7. Gestione funzionamento a freddo con: desurriscaldatore (accessorio) oppure recupero totale (accessorio) ed eventuale flussostato lato idraulico del circuito di recupero.
8. Gestione gruppo di pompaggio.
9. Gestione antigelo sull'evaporatore mediante resistenze e contatto pompa di circolazione.
10. Controllo a distanza mediante: pannello remoto (fornito di serie), contatti puliti, seriale RS485 e protocollo compatibile.
11. Doppio set-point sia estivo che invernale preimpostato a menu e selezionabile mediante contatto pulito.
12. Funzione riduzione potenza inseribile mediante contatto pulito.
13. Gestione parzializzazione di sicurezza a step per alta pressione e antigelo.
14. Timer programmatore giornaliero/settimanale a 2 fasce orarie.
15. Gestione funzionamento a pompa di calore con: sbrinamento intelligente, resistenze integrative (inseribili in funzione della temperatura esterna), controllo evaporazione mediante riduzione della velocità ventilatori (solo se presente dispositivo a taglio di fase sui ventilatori).
16. La scheda consente inoltre di visualizzare tutti i parametri di funzionamento letti dalle sonde, quali temperature dell'acqua, pressione di mandata etc.

Accessori

- Interfaccia RS-485 per sistemi di supervisione e protocollo compatibile.
- Dispositivo elettronico di riduzione della corrente di spunto. Applicabile solo in fabbrica.

- Rifasatore di corrente. Collegato in parallelo al motore, permette una riduzione della corrente assorbita. Deve essere installato esclusivamente in fase di fabbricazione della macchina.
- Supporti anti-vibranti da montare sotto il basamento. Consentono di ridurre le vibrazioni trasmesse alle strutture.
- Sistema di controllo semplificato per il comando, l'accensione e lo spegnimento di più refrigeratori.

Conformità

All'interno di ogni apparecchio sarà presente il manuale di installazione e d'uso, completo di dichiarazione di conformità con riferimento alla matricola dell'apparecchio. La targhetta caratteristica dovrà riportare il marchio CE.

Il gruppo frigorifero dovrà essere conforme alle seguenti norme armonizzate:

- CEI EN 60335-2-40 (Norma di sicurezza riguardante le pompe di calore elettriche, i condizionatori d'aria e i deumidificatori);
- CEI EN 61000-6-1 e CEI EN 61000-6-3 (Immunità ed emissione elettromagnetica per l'ambiente residenziale);
- CEI EN 61000-6-2 e CEI EN 61000-6-4 (Immunità ed emissione elettromagnetica per l'ambiente industriale);
- EN378 (Refrigerating system and heat pumps - safety and environmental requirements);
- UNI EN 12735 (Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione);
- UNI EN 14276 (Attrezzature a pressione per sistemi di refrigerazione e per pompe di calore).

Soddisfacendo così i requisiti essenziali delle seguenti direttive:

- Direttiva LVD: 2006/95/CE
- Direttiva compatibilità elettromagnetica 2004/108/CE
- Direttiva macchine 98/37/CE
- Direttiva PED in materia di attrezzature a pressione 97/23/CE

M.14 CANALIZZAZIONI

M.14.1 Canalizzazioni di mandata e ripresa in acciaio zincato a sezione rettangolare

Canali d'aria per bassa velocità in lamiera zincata a sezione rettangolare o quadrata, giunzioni a flangia, compresi i pezzi speciali quali curve, derivazioni, ecc.

Questo tipo di canali potrà essere adottato per impianti con pressione di esercizio massima pari a 800 Pa e velocità massima dell'aria pari a 8 m/s.

Il dimensionamento dei canali dovrà essere verificato in funzione dell'effettivo percorso e delle conseguenti resistenze continue ed accidentali, rispettando i limiti di velocità definiti di seguito:

Tronchi principali	Vmax da 4 a 7 m/s
Diramazioni	Vmax da 3 a 4 m/s
Tronchi terminali	Vmax da 1,5 a 2,5 m/s

Caratteristiche costruttive tronchi rettilinei

Le canalizzazioni dovranno essere costruite in lamiera di acciaio zincato di uniforme spessore.

Gli spessori della lamiera sono definiti nella tabella di seguito in funzione delle dimensioni del lato maggiore del canale:

DIMENSIONE DEL LATO MAGGIORE	SPESSORE LAMIERA
Fino a 450 mm	6/10 mm
Oltre 500 e fino a 750 mm	8/10 mm
Oltre 800 e fino a 1200 mm	10/10 mm
Oltre 1200 e fino a 2000 mm	12/10 mm
Oltre 2000 mm	15/10 mm

Ogni tronco di canale costruito dovrà essere dotato di flangia per accoppiamento al tronco attiguo, realizzata mediante saldatura di angolare in acciaio, successivamente zincato a caldo, ed accoppiato mediante saldatura per punti al canale in lamiera; la flangia sarà opportunamente forata per permettere l'accoppiamento in cantiere agli altri tronchi di canale, mediante fissaggio con bulloni a testa esagonale e relativi dadi; bulloni, dadi, rondelle dovranno essere in acciaio zincato e filettatura M 8.

In alternativa all'angolare saldato potranno essere adottate flange in lamiera pressopiegata, purché dimensionate in modo tale da assicurare pari rigidità e perfetta tenuta della giunzione.

Non sono ammesse in ogni caso giunzioni a baionetta, od altri tipi di accoppiamento tra tronchi di canale, comunque diversi da quelli precedentemente descritti.

La lunghezza massima dei tronchi di canale, e quindi della distanza tra giunzioni attigue, è determinata di seguito in funzione delle dimensioni del lato maggiore del canale:

DIMENSIONE DEL LATO MAGGIORE	DISTANZA MASSIMA TRA GIUNZIONI A FLANGIA
Fino a 300 mm	2,5 m
da 310 a 700 mm	2,0 m
da 710 a 1200 mm	1,5 m
Oltre 1200 mm	1,0 m

Al fine di assicurare sufficiente rigidità alle canalizzazioni, ogni tronco di canale dovrà essere rinforzato; i sistemi di rinforzo da adottare sono descritti di seguito, e la loro tipologia dipende dalle dimensioni del lato maggiore del canale.

I canali con lato maggiore compreso tra 250 e 900 mm saranno rinforzati mediante modanatura a "croce di S.Andrea", o mediante la realizzazioni di nervature trasversali a distanza massima di mm. 100 in fase di costruzione;

I canali con lato maggiore superiore a 900 mm saranno rinforzati mediante applicazione di angolare in acciaio trafilato e zincato di dimensioni 300x300x30 mm, applicato esternamente alla lamiera, in posizione parallela all'asse longitudinale ed in mezzzeria del lato maggiore, fissato alla lamiera mediante rivettatura; anziché angolare in acciaio, potrà essere utilizzato lo stesso materiale di cui è costituito il canale, purché ne siano mantenute le dimensioni efficaci e gli effetti d'applicazione.

Gli angolari di rinforzo dovranno avere lunghezza pari a quella dei tronco di canale su cui sono installati, ed il loro numero dovrà essere tale che il loro interasse non superi 45 cm.

Per i canali a sezione parallelepipedica il fattore di forma dovrà avere i seguenti valori massimi:

UNIVERSITA' DEGLI STUDI ROMA TRE
EX VASCA NAVALE – RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO PER LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA
PROGETTO DEFINITIVO – AGGIORNAMENTO LUGLIO 2014 – 2° LOTTO
Capitolato prestazionale

Dimensione del lato minore mm			Rapporto tra lato maggiore e minore
Oltre	150 e fino a	250	1,5 : 1
Oltre	250 e fino a	400	2,5 : 1
Oltre	400 e fino a	600	3,0 : 1
Oltre		600	4,0 : 1

Caratteristiche costruttive di curve, diramazioni, raccordi speciali

I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti preferibilmente realizzando curve regolari ad ampio raggio; si intendono curve ad ampio raggio quelle in cui il raggio di curvatura interno è maggiore del lato del canale misurato sul piano di curvatura.

Nel caso di curve con angolo maggiore di 30° e raggio di curvatura interno inferiore al lato del canale, dovranno essere applicate interamente alle curve alette deflettrici; tali alette dovranno essere realizzate nello stesso materiale di cui è costituito il canale, essere di forma aereodinamica, fissate adeguatamente ed in numero e dimensioni tali da evitare turbolenze e quindi non essere fonte di rumorosità alcuna.

Tutte le diramazioni dovranno essere realizzate mediante costruzione di pezzi speciali, dotati di flange di accoppiamento, prevedendo forme geometriche tali da evitare che il flusso d'aria provochi rumorosità. Se non diversamente specificato, i pezzi speciali dovranno essere costruiti in accordo con quanto indicato nel "Ashrae Handbook - Equipment - Duct Construction".

Tutti i cambiamenti di sezione, o i tratti di raccordo tra canali principali ed, elementi diversi (batterie, ventilatori, ecc) dovranno essere costruiti adottando angoli di incidenza inferiori a 20° rispetto all'asse longitudinale delle canalizzazioni.

Le giunzioni dovranno essere sigillate con idonee guarnizioni per evitare perdite di aria nelle canalizzazioni stesse.

Montaggio delle canalizzazioni, sospensioni, supporti, ancoraggi

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti od a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

Ogni tronco preparato in officina dovrà essere unito agli altri mediante accoppiamento meccanico tra le relative flange, che in ogni caso dovranno avere sezione coincidente; in nessun caso saranno ammesse giunzioni tra tronchi di canale aventi sezioni diverse nel punto di giunzione.

In fase di montaggio dovranno essere inserite speciali guarnizioni in materiale plastico adesivo su tutte le flange di accoppiamento; tali guarnizioni dovranno essere tali da garantire la perfetta tenuta all'aria delle canalizzazioni.

Il fissaggio meccanico tra flangia e controflangia sarà realizzato mediante bulloni e dadi zincati passanti in prossimità degli angoli delle canalizzazioni, oltre ai bulloni anzidetti, nel caso di canali con lato eccedente i 60 cm, dovranno essere previsti speciali morsetti a vite sulla mezzeria della flangia, ad evitare che la flessione della flangia stessa comprometta la tenuta all'aria della giunzione.

Le canalizzazioni dovranno essere fissate rigidamente alle strutture portanti dell'edificio.

Nei percorsi verticali dovranno essere adottate staffe o collari di supporto dei canali in profilato di acciaio a sezione quadrata di dimensioni adeguate a quelle dei canale da supportare, fissate alle strutture mediante zanche a murare o tasselli ad espansione; nei punti di contatto tra staffaggio e canali dovranno essere

interposte guarnizioni in neoprene espanso di spessore minimo cm 1,0; la distanza tra supporti attigui non dovrà essere superiore a m 3,0.

Nel percorsi orizzontali i canali saranno appoggiati su profilati in acciaio zincato di adeguata sezione, posti trasversalmente all'asse longitudinale, con interposizione di guarnizione in neoprene espanso di spessore uguale o maggiore a cm 1,0; i profilati di supporto saranno sostenuti mediante tiranti, dotati di tenditori regolabili, fissati alle strutture mediante zanche a murare o tasselli ad espansione di tipo adatto alla struttura di fissaggio; in nessun caso la distanza tra supporti attigui potrà eccedere m.3,0.

In ogni caso il sistema di fissaggio degli impianti alle strutture portanti dell'edificio dovrà essere preventivamente ed espressamente approvato dal D.L.

Negli attraversamenti di muri, solai, pareti divisorie, i canali dovranno essere ulteriormente isolati dalle strutture murarie mediante interposizione di pannelli rigidi di lana minerale pressata, di spessore minimo di cm 4; tali pannelli dovranno eccedere da ambo i lati oltre lo spessore dell'attraversamento per almeno cm 20. In ogni caso negli attraversamenti di compartimenti antincendio è necessario l'interposizione di barriere passive di adeguato materiale conforme a tutte le norme vigenti in materia.

In tutti i casi di collegamento delle canalizzazioni ai ventilatori, siano essi di mandata, di ripresa, o di rilancio, dovranno essere adottati giunti flessibili in PVC telato ad alta resistenza; in nessun altro caso sono ammessi giunti telati o fasciature dei canali in materiale diverso da quello di costruzione.

In fase di montaggio ogni tronco i canale dovrà essere accuratamente pulito sul lato interno e, nei periodi di sospensione dei montaggi, dovranno essere sigillate le estremità aperte delle canalizzazioni già installate, ad evitare intromissione accidentali di corpi estranei.

Qualora nelle canalizzazioni venissero inserite delle batterie per il trattamento localizzato dell'aria, i raccordi ai tronchi di canali avranno un angolo di divergenza non superiore a 30° all'ingresso e un angolo di convergenza non superiore a 45° all'uscita.

Tutte le canalizzazioni dovranno essere identificabili dall'esterno; allo scopo dovranno essere applicate all'esterno dei canali fasce colorate di larghezza minima di cm. 15, intervallate a distanza massima di m.5.

In prossimità delle fasce colorate sopradescritte dovranno essere applicate frecce indicanti il senso del flusso d'aria percorrente i canali.

La natura dell'aria convogliata sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di un'etichetta o targhetta indicante chiaramente la funzione e la destinazione dell'aria in transito.

Il senso di flusso dell'aria sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità della targhetta di identificazione. Le canalizzazioni correnti all'esterno dei fabbricati o in cunicolo andranno invece protette con un manto/guaina impermeabile flessibile termosaldato.

Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso dell'aria.

Criteri d'installazione e operazioni preliminari di messa in servizio

I canali dovranno essere installati in piano orizzontale e, se non diversamente indicato in modo esplicito, essere posati parallelamente agli assi di simmetria dei locali, alle travi ed alle strutture in genere; solo in caso di eccezionale e motivato saranno ammesse installazione di canali obliqui rispetto a quanto precedentemente richiesto.

Durante la fase di montaggio e nel caso di stoccaggio a pied' opera, i canali o tronchi di essi, dovranno essere adeguatamente protetti ad evitare l'intromissione di corpi estranei, animali, ecc.

Le canalizzazioni correnti all'esterno dei fabbricati dovranno essere protette mediante applicazione di vernice impermeabilizzante e protettiva contro corrosioni, penetrazioni d'acqua meteorica, umidità atmosferica, ecc.

In nessun caso potranno essere utilizzate guarnizioni, o componenti d'installazione, contenenti amianto; inoltre tutti i materiali sintetici utilizzati dovranno essere rigorosamente in classe 0 di reazione al fuoco.

Prima della messa in servizio degli impianti dovrà essere provata e accertata la tenuta d'aria dell'intera rete di canali; la verifica potrà essere realizzata anche sezionando in più parti la rete e procedendo alle singole verifiche parziali; la perdita totale di aria non dovrà in nessun caso superare il 4% della portata nominale ad una pressione di prova pari ad 1,3 volte quella di funzionamento.

Documentazione da produrre, campionature, criteri di valutazione

Prima dell'inizio lavori dovrà essere prodotto adeguato numero di copie della planimetria esecutiva delle canalizzazioni, relative sezioni verticali, complete di:

- dimensioni delle canalizzazioni;
- portate d'aria nei singoli tronchi;
- posizione delle flange di accoppiamento e degli staffaggi e ancoraggi;
- posizione e dimensioni dei diffusori, bocchette, serrande, silenziatori;
- posizione dei portelli di ispezione, tappi di misura, giunti antivibranti, serrande.

Quando richiesto da D.L. dovrà essere fornita in cantiere una campionatura dei componenti di mandata e ripresa dell'aria, per la accettazione definitiva in relazione al contesto estetico in cui saranno installati.

Dopo la fine dei lavori, e comunque prima della consegna provvisoria degli impianti funzionanti, dovranno essere consegnate al D.L. in triplice copia:

- disegni planimetrici "as-built" riportanti tutte le informazioni di progetto esecutivo, integrati da eventuali "note" e parametri di taratura definiti in fase di messa in servizio;
- documentazioni tecniche di selezione di tutti i componenti di distribuzione dell'aria,
- rilasciate dai rispettivi costruttori;
- rapporto prove e tarature" debitamente completato secondo quanto previsto nella Specifica Tecnica "Prove e tarature impianti";
- certificati di origine, prova, omologazione, delle apparecchiature soggette a verifica da parte di organismi preposti (serrande tagliafuoco/VV.F.).

Le canalizzazioni metalliche saranno valutate a peso, ricavato dallo sviluppo geometrico netto delle superfici del canale, tenendo conto dello spessore della lamiera impiegato.

Non saranno valutati, essendo inclusi forfettariamente nella maggiorazione dei 15%, da applicare al peso precedentemente definito, i seguenti oneri:

- lamiera relativa alle graffature di costruzione dei canali;
- qualsiasi sfrido di lavorazione, sia eseguita in officina che in cantiere;
- supporti ed ancoraggi, comprese staffe a murare;
- sigillanti, materiali di tenuta, fascette stringitubo, ecc;
- raccordi speciali, canotti di regolazione, elementi rivettati costruiti in cantiere;
- quanto non descritto ma necessario a consegnare l'opera finita e correttamente funzionante.

M.14.2 Condotta flessibile isolato

Condotta flessibile in alluminio triplo laminato ricoperto esternamente da uno strato in fibra di vetro e da uno strato di alluminio rinforzato, temperature di utilizzo da -30 °C a +140 °C, velocità massima dell'aria 30

m/s, pressione d'esercizio massima 3.000 Pa, certificato Classe 1 di reazione al fuoco, spessore fibra di vetro 25 mm, densità 16 kg/mc.

M.15 GRIGLIE, BOCCHETTE, DIFFUSORI ED ACCESSORI PER CANALIZZAZIONI

M.15.1 Generalità

Le griglie, le bocchette ed i diffusori di mandata, ripresa, transito, aria esterna, espulsione e in generale tutti gli accessori per le canalizzazioni, avranno le caratteristiche sotto riportate e saranno installati nelle posizioni necessarie ad ottenere una perfetta distribuzione dell'aria.

CONDIZIONI DI PROGETTO

La velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone non risulterà superiore a 0.16 m/sec a livello uomo, pertanto sarà opportuno che il lancio e la velocità di uscita dalle bocchette non eccedano i limiti sotto riportati.

La velocità dell'aria in uscita dalle bocchette di mandata misurata mediante anemometro sarà limitata a 2-3 m/sec per le bocchette poste in prossimità delle persone, ed a 6-7 m/sec per le bocchette poste in zona lontana dalle persone.

La velocità frontale dell'aria alle bocchette della ripresa sarà limitata a 2-3 m/sec.

I diffusori circolari o quadrati a soffitto saranno dimensionati con una velocità nel collo non superiore a 5-6 m/sec.

Per le bocchette di transito la velocità dell'aria non sarà superiore a 2-3 m/sec ed in ogni caso la velocità non darà luogo a rumorosità ed a correnti.

La velocità dell'aria misurata sulle griglie di presa dell'aria esterna non supererà i 5 m/sec.

Comunque la scelta dei materiali ed i criteri di costruzione e di installazione delle varie apparecchiature saranno tali da assicurare in ogni ambiente condizionato riscaldato e/o ventilato, durante il funzionamento degli impianti e nelle proprie normali condizioni di vita, un livello di pressione sonora non superiore di 3 dB (A) al livello di fondo esistente nel punto di misura ad impianto spento.

Queste condizioni potranno essere verificate in più punti dell'ambiente (distribuiti in particolare nelle zone ove sono normalmente presenti le persone) in normali condizioni di abitabilità e di attività dell'ambiente stesso.

Il rilievo fonometrico tendente a stabilire il valore del rumore di fondo ambientale potrà essere eseguito mediante più misurazioni alle varie ore di attività dell'ambiente in prova; verrà assunto come valore del livello di pressione sonora del rumore di fondo la media aritmetica delle suddette misurazioni escludendone il valore minimo e massimo.

Gli strumenti di misura utilizzati nelle prove saranno conformi alle normative vigenti in materia.

M.15.2 Caratteristiche costruttive

- Le bocchette di mandata saranno in alluminio estruso del tipo a doppio filare di alette orientabili, complete di serranda di taratura a contrasto ad alette contrapposte, comandabili dall'esterno con apposita chiave e facilmente smontabili senza danni alle opere murarie; preferibilmente verrà impiegato il fissaggio a scatto. Tutte le bocchette saranno fornite complete di controtelaio provvisto di zanche di fissaggio a parete o canale.

- I diffusori lineari a feritoie saranno in alluminio anodizzato, con fissaggio con viti non apparenti, completi di plenum coibentato esternamente, anche realizzato su misura, serranda di taratura e deflettore, a due feritoie con lancio orizzontale o inclinato continuo.
- I diffusori circolari del tipo a coni concetrici regolabili, saranno adatti per il montaggio a canale in vista e non, e costruiti in lamiera d'acciaio fosfatizzata e verniciata a fuoco, completi di serranda di taratura manovrabile dall'esterno con comandi asportabili.
- Le bocchette di transito saranno in lamiera di acciaio fosfatizzata e verniciata a fuoco in colore alluminio, del tipo a labirinto con alette a " complete di cornice e controcornice per applicazioni su porte o pareti.
- Le bocchette di ripresa dell'aria saranno del tipo quadrangolare ad unico ordine di alette orizzontabili fisse inclinate a 45°, costruite in alluminio estruso e complete di serranda di taratura ad alette contrapposte comandabili dall'esterno con apposita chiave e facilmente smontabili senza danni alle opere murarie; preferibilmente verrà impiegato il fissaggio a scatto.
- Per l'estrazione dell'aria viziata dai servizi saranno impiegate le valvole del tipo a diffusore circolare con cono centrale regolabile per la taratura della portata dell'aria, saranno costruite in lamiera d'acciaio fosfatizzata e verniciata a fuoco.
- Ciascuna bocchetta verrà fornita completa di controtelaio e serranda di taratura a contrasto ad alette contrapposte comandabili dall'esterno con apposita chiave.
- Le griglie di presa aria esterna ed espulsione saranno costruite in lamiera d'acciaio zincata di forte spessore con profilo antipioggia, complete di rete antivolatile.
- Le serrande di regolazione del tipo quadrangolare o circolare, saranno costruite totalmente in lamiera di acciaio zincata.

M.15.3 Diffusori circolari a coni regolabili

Diffusore circolare a getto d'aria orizzontale e verticale.

La parte fissa è costituita da un canotto circolare di attacco alla cassetta porta-diffusore, e da una corona circolare solidale con il canotto, la parte mobile è costituita da una serie di coni regolabili in altezza mediante vite micrometrica, per la regolazione della direzione del flusso dell'aria immessa; il tutto sarà realizzato in alluminio estruso, verniciato in tinta da definire con D.L. Ogni diffusore sarà dotato di serranda di regolazione della portata del tipo a farfalla, azionabile senza dover ricorrere allo smontaggio del diffusore.

M.15.4 Valvole di aspirazione

Nei locali di servizio saranno adottate, quali organi terminali di aspirazione dell'aria ambiente, valvole di aspirazione; esse saranno composte da una parte fissa costituita da una ghiera circolare in lega d'alluminio o acciaio verniciata in colore da definire con D.L., ed una parte mobile costituita da un tappo nello stesso materiale e colore, regolabile mediante rotazione di vite micrometrica solidale con essa.

La portata dell'aria sarà determinata dalla regolazione della posizione dei tappo mobile.

In progetto dovranno essere indicate le portate d'aria previste in funzionamento per ogni valvola, nonché le misure in mm relativa alla sezione circolare netta di efflusso dell'aria (canotto di collegamento ai canali).

M.15.5 Griglie di transito aria

Nel caso che la ripresa dell'aria ambiente sia realizzata attraverso porte o pareti divisorie saranno utilizzate griglie di transito in lega di alluminio anodizzato o verniciato In tinta da definire con D.L.; le griglie saranno costituite da cornice e controcornice sulle quali saranno fissate in unico ordine di alette, costruite nello stesso materiale e tinta della cornice, del tipo a labirinto o a "V" rovesciata; il montaggio dovrà avvenire per mezzo di viti nascoste.

M.15.6 Silenziatori

I silenziatori cilindrici o rettilinei di lunghezza complessiva pari a 1500 mm, idoneo per ridurre il livello di rumore negli impianti di trasporto dell'aria, costituito da carcassa in lamiera zincata con flange di collegamento, setti fonoassorbenti in lana minerale ignifuga.

M.15.7 Serrande tagliafuoco

Saranno costituite da un involucro metallico in lamiera di acciaio zincata di spessore minimo mm2, di forma congruente alle canalizzazioni nelle quali dovrà essere inserito, dotato di flange di accoppiamento alle canalizzazioni; all'interno una pala in materiale refrattario, di natura e spessore conseguente al grado di resistenza al fuoco richiesto, rotante su perni e boccole metalliche, assicurerà la perfetta chiusura su battente metallico; il movimento della pala sarà assicurato da molla antagonista di adeguate prestazioni, comandato da elemento fusibile tarato alla temperatura di 72 °C.

Le serrande saranno dotate di sistema di bloccaggio in chiusura, nonché riarmo manuale in caso di intervento, previo contestuale sostituzione dell'elemento fusibile; il comando manuale dovrà essere agibile da uno dei lati della serranda.

Le serrande dovranno essere posizionata in mezzzeria di murature, elementi e strutture di protezione contro l'incendio, ed il livello di resistenza REI dovrà essere non inferiore a quello della struttura in cui sono installate.

Le serrande, se richiesto dovranno essere dotate di trasduttore di posizione per il riporto a distanza dell'eventuale intervento del fusibile e conseguente chiusura; inoltre potrà essere richiesto, in alternativa all'autoazionamento per mezzo di elemento fusibile, di comando elettrico a distanza per la chiusura della serranda.

Negli elaborati descrittivi sono indicate le caratteristiche di resistenza al fuoco richieste; se richiesto dovranno essere fornite le certificazioni di prodotto relative al prototipo omologato dalle autorità competenti (VV.F.) o da laboratori di prova accreditati.

M.16 ISOLAMENTI TERMICI TUBAZIONI, CANALI ED APPARECCHIATURE

M.16.1 Isolamento tubazioni

UNIVERSITA' DEGLI STUDI ROMA TRE
EX VASCA NAVALE – RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO PER LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA
PROGETTO DEFINITIVO – AGGIORNAMENTO LUGLIO 2014 – 2° LOTTO
Capitolato prestazionale

Materiale coibente in elastomero espanso a base di gomma sintetica flessibile a cellule chiuse, realizzato in forma di tubi e lastre, con ottime caratteristiche di isolamento e controllo della condensa.

Per i tratti di tubazioni in vista, all'esterno e in centrale, il materiale di finitura consisterà in lamierino di alluminio, titolo di purezza in Al 99.5% minimo di spessore 6/10 mm per tubazioni e di 9/10 per collettori, apparecchiature recipienti e serbatoi.

Per lo spessore degli isolamenti varranno le prescrizioni di cui al D.P.R. 412/93 e suoi aggiornamenti nonché le Norme UNI vigenti in materia secondo tabella.

Conducibilità termica utile dell'isolante (W/m°C)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	> 100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

L'isolamento per le saracinesche, le valvole, le pompe ecc., non sarà di spessore inferiore a quello dei tubi ad esse collegati.

Caratteristiche di riferimento per il materiale isolante:

Caratteristiche tecniche	Norma	Unità di misura	
Classe di reazione al fuoco	UNI 8457 / UNI 9174		classe 1
Coefficiente di conducibilità termica a 0 °C (—)	EN 12667	W/mK kcal/mh°C	0,0344 0,0296
Coefficiente di conducibilità termica a 40 °C (—)	EN 12667	W/mK kcal/mh°C	0,0372 0,0320
Coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore acqueo	EN 12086	μ	> 12.000
Densità	EN ISO 845	kg/m3	30

UNIVERSITA' DEGLI STUDI ROMA TRE
EX VASCA NAVALE – RISTRUTTURAZIONE ED AMPLIAMENTO PER LA FACOLTÀ DI INGEGNERIA
PROGETTO DEFINITIVO – AGGIORNAMENTO LUGLIO 2014 – 2° LOTTO
Capitolato prestazionale

Spessore	EN ISO 1923	mm	da 6 a 50 (vedi specifiche BASE)
Colore	Spec. BASE		Grigio /Nero
Lunghezza		m	2
Resistenza alla compressione al 10%	EN ISO 3386/1	g/cm2	190
Permeabilità al vapore acqueo	EN ISO 12572	ng/Pa s m	0,12
Assorbimento d'acqua dopo 28 giorni	ISO 2896	Vol. %	< 3
Stabilità dimensionale (< 5%)	Nb	°C	100
Massime temperature di impiego		°C	-80 ÷ +100
Temperatura di impiego con sollecitazione meccanica		°C	-40 ÷ +100

L'isolamento sarà installato in stretto accordo alle raccomandazioni del costruttore e alle indicazioni descritte nel seguito.

- L'isolamento sarà posato quando le tubazioni, i canali, gli organi di intercettazione e le apparecchiature in genere saranno stati completamente installati e saranno stati posti in opera i supporti e gli ancoraggi necessari per il sostegno dei materiali isolanti.
- Prima dell'installazione l'impresa dovrà approntare una campionatura dell'isolamento per approvazione preventiva della Committente.
- L'isolamento sarà applicato dopo che saranno state eseguite le prove di tenuta, le ispezioni e/o collaudi preliminari richiesti per le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature in genere.
- Se l'isolamento è posto in opera prima delle prove e se durante le stesse si evidenziano perdite o difetti, l'isolamento dovrà essere rimosso a cura dell'Impresa e reinstallato dopo il ripristino del difetto riscontrato fino a completo soddisfacimento della Committente e senza alcun onere economico per la stessa.
- L'applicazione dell'isolamento dovrà essere effettuata su superfici pulite, prive di umidità e a temperatura non inferiore a quella ambiente.
- Prima dell'applicazione dell'isolamento l'impresa dovrà accertarsi che le tubazioni e le apparecchiature in acciaio nero siano state preventivamente spazzolate e verniciate con due mani di vernice protettiva antiruggine di diverso colore.
- Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzioni in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette, non dovrà ricoprire i supporti, dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo.
- Le tubazioni percorsa da acqua fredda o refrigerata dovranno essere isolate dai supporti e staffaggi con interposizione di isolamento di spessore idoneo ad evitare condensazioni o stillicidio.
- I giunti dell'isolamento saranno accostati accuratamente e sigillati; se lo spessore dell'isolamento supera i 50 mm sarà installato a strati multipli a giunti sfalsati.

- Qualora si verificassero delle discontinuità non evitabili nella posa dell'isolamento, esse dovranno essere riempite con cemento plastico isolante o altro materiale adatto per il tipo di isolamento in esecuzione.
- il rivestimento sarà accuratamente posato e fissato con appositi adesivi. La finitura si presenterà liscia e uniforme.
- La barriera al vapore avrà le sovrapposizioni e i giunti finali sigillati con appropriati adesivi e nastri sigillanti. Il tipo di nastro sarà in accordo alle caratteristiche del rivestimento esterno.
- Eventuali capi liberi di fili metallici che legano il materiale isolante dovranno essere strettamente attorcigliati ed avere le punte terminati rivolte e conficcate nell'isolamento.
- Le targhette di identificazione delle apparecchiature non dovranno essere coperte con l'isolamento.
- Le targhette di omologazione delle apparecchiature, fissate alle stesse, saranno coperte con placchette isolate facilmente rimovibili.

M.16.2 Isolamento canalizzazioni

Isolamento alle canalizzazioni in lamiera zincata con lana minerale a fibra lunga spessore 25 mm con pellicola vinilica o di carta di alluminio retinata densità 16 kg/m³ - applicata sul canale con collante e finitura alle testate in alluminio sia interno che esterno. Rivestimento esterno in lamierino di alluminio, titolo di purezza in Al 99.5% minimo di spessore 6/10 mm.

Il prodotto incollato all'esterno delle condotte è di Classe di reazione al fuoco A1, ed ha le seguenti caratteristiche:

- coefficiente conducibilità termica a 40°C: $\lambda = 0,038 \text{ W/mk}$;
- coefficiente resistenza diffusione vapore acqueo: $(\mu) > 65.000$;
- non contiene alogeni, basso sviluppo di gas tossici senza CFC.

M.17 SISTEMI ANTINCENDIO

L'impianto antincendio a servizio dell'edificio è del tipo ad idranti. Gli idranti sono UNI 45 dotati di valvola di intercettazione manuale ed aventi all'estremità una lancia con bocchello. Essi sono posizionati in modo tale da coprire tutte le aree a rischio incendio. All'esterno sono posizionati idranti soprasuolo e n°2 gruppi motopompa UNI 70 in caso di intervento dei VV.F. Sono inoltre previsti all'interno estintori a polvere. L'impianto utilizza la vasca antincendio e il gruppo di pressurizzazione previsti nel primo stralcio di progetto in esecuzione. Nel magazzino deposito libri è previsto un impianto di spegnimento incendio a gas estinguente.

M.17.1 Idranti

Attacco per idrante 70 UNI 804 costituito da cassetta a muro in acciaio verniciato, sportello con telaio portavetro in lega leggera lucidata e vetro trasparente, delle dimensioni di circa 0,45x0,65x0,23 m, chiusura con chiave, contenente all'interno rubinetto idrante in ottone da 2" con sbocco a 45° per presa a parete, attacco maschio, tubazione flessibile in filato di fibra sintetica poliestere con gommatura sintetica vulcanizzata a caldo interna, di lunghezza 20 m rispondente alla norma UNI CNVVF CPAI 9487

«Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa», coppia di raccordi unificati in ottone, lancia idrica con bocchello intercambiabile in tubo di rame trafilato con raccordo unificato in ottone, attacco ugello 1 1/4", con portata minima 240 litri/minuto alla pressione di 2 bar, il tutto montato e pronto all'uso.

M.17.2 Attacco motopompa

Gruppo attacco motopompa del tipo orizzontale, attacco alimentazione 2 1/2" costituito da cassetta a muro in acciaio verniciato, sportello con telaio portavetro in lega leggera lucidata e vetro trasparente, delle dimensioni di circa 0,66x0,45x0,33 m, chiusura con chiave, contenente all'interno un gruppo composto da un rubinetto idrante, una saracinesca, una valvola di ritegno, una valvola di sicurezza ed un rubinetto di scarico, corpo saracinesche e valvole in bronzo con parti interne in ottone, tenuta sugli alberi delle valvole con premistoppa, il tutto montato e pronto all'uso.

M.17.3 Estintori

Estintore portatile d'incendio a polvere da 6 kg idoneo all'estinzione di fuochi di classe A - B - C (secondo classificazione UNI EN2) con capacità di estinzione 34A-233B-C, del tipo omologato dal Ministero dell'interno secondo il decreto ministeriale 20 dicembre 1982 «Norme tecniche e procedurali relative agli estintori portatili d'incendio soggetti all'approvazione del tipo da parte del Ministero dell'interno» (montato a parete con idoneo supporto).

M.18 IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

Impianto d'irrigazione costituito da irrigatori statici e dinamici, elettrovalvole, raccordi manicotti, prese, centraline, programmatori, unità di controllo, pompe, quadri elettrici, tubazioni di alimentazione a partire dal punto di erogazione, compreso e compensato nel prezzo gli scavi e rinterri necessari e quanto altro necessario per dare l'impianto finito e funzionante.

M.18.1 Elettrovalvole di zona

Elettrovalvole in nylon fibra di vetro, con gruppo solenoide a bassa potenza (2W - 24V), membrana di nylon rinforzato, con regolatore di flusso, possibilità di comando manuale, con filtro normale.

M.18.2 Irrigatori

Irrigatore a martelletto da sottosuolo (pop-up) per medie superfici erbose, a cerchio intero o a settori variabili, posto in opera compreso il collegamento alla tubazione ed il drenaggio con ghiaia, con boccagli a baionetta.

M.18.3 Centralina di controllo

Programmatore elettromeccanico per funzionamento automatico degli impianti di irrigazione per aree verdi di media estensione, posto in opera completo di allacciamento alla rete, alla pompa e alle elettrovalvole di comando delle linee, compreso quadro elettrico di controllo.

M.19 IMPIANTO DI RECUPERO ACQUE PIOVANE

L'impianto per il recupero dell'acqua meteorica proveniente dai pluviali a scopo irrigazione di aree verdi, non per uso potabile né per irrigazione di prodotti destinati all'uso alimentare, è composto da:

- N° 1 serbatoio cilindrico orizzontale monoblocco nervato da interro in polietilene lineare ad alta densità di capacità 45000 lt, con tronchetto di raccordo in ingresso e tronchetto di by-pass, coperchio per l'ispezione e la pulizia completo di filtro a cestello estraibile per grigliatura;
- N° 1 elettropompa sommergibile completa di valvola a sfera e valvola di ritegno in mandata, pressostato on-off, centralina di comando e quadro elettrico delle seguenti caratteristiche: portata Q (min/max) = 1,50/5,00 mc/h, prevalenza corrispondente H (min/max) = 75/40 m c.a.

M.20 GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE

Gruppi di pressione a velocità fissa con Elettropompe Verticali


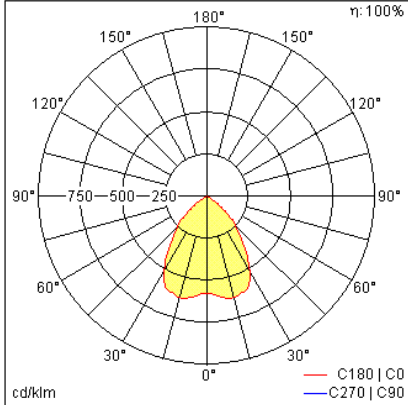
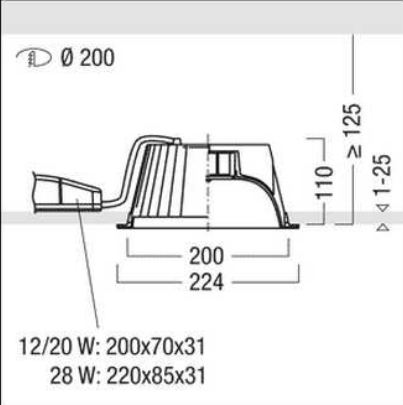
IL gruppo di pressione è principalmente una stazione di pompaggio assemblata con due pompe del tipo verticali multistadio . E' del tipo a velocità fissa, utilizzato per la distribuzione idrica in impianti sanitari o di riempimento. Le pompe sono montate su di un unico basamento insieme al resto dei componenti idraulici come valvole di intercettazione e di ritegno e i collettori di aspirazione e mandata. Il quadro elettrico con relativa staffa portaquadro, è posizionato sul basamento del gruppo di pressione. Le pompe si avviano e si fermano tramite il consenso dato dal trasduttore di pressione al quadro elettrico di controllo. Quest'ultimo è equipaggiato con una scheda elettronica integrata. Le pompe si avviano e si fermano automaticamente sulla richiesta d'acqua dell'impianto.

CARATTERISTICHE TECNICHE:


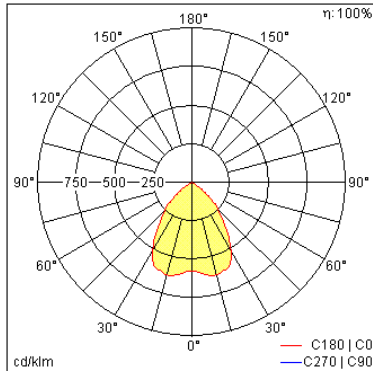
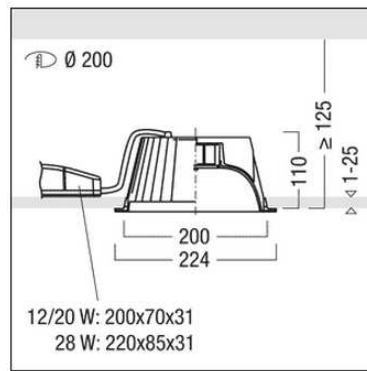
- Portata 32 mc/h;
- Prevalenza 36 m;
- Potenza assorbita 7 kW;
- Potenza Nominale 5,5 kW;
- Tensione 400 V;
- Rendimento > 60%;
- Grado di protezione IP55.

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI


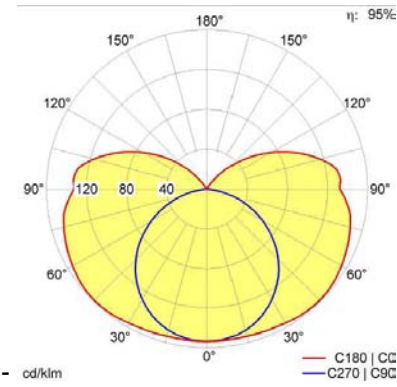
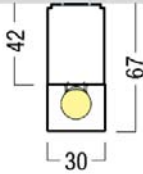
Complesso ex Vasca Navale – aggiornamento 2015

1a		Apparecchio ad incasso – 1X12W		
Codice di riferimento		1a	Potenza	12 W
Apparecchio	Marca	ZUMTOBEL	Modello	FD1000 II E200LF 60815022
	Protezione	IP 20	Isolamento	
	Rendimento	83 lm/W	Dimmer	NO
	Materiale	polycarbonato anti-UV d'alta qualità; anello di copertura bianco		
	Installazione	Incasso		
Sorgenti	Tipo	LED	Numero / Potenza	1X12W
	Flusso luminoso	1000 lm	Durata media	50000h a 25°C
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K Warm White
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali
				
Note:				

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL


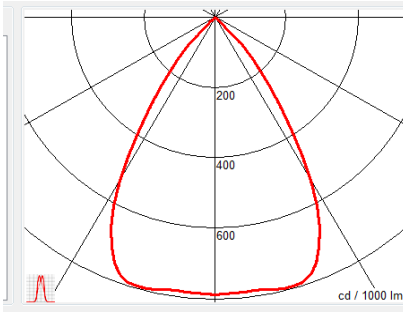
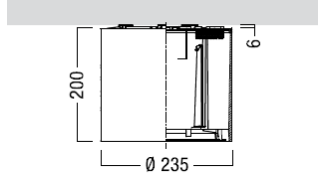
1b		Apparecchio ad incasso – 1x28W			
Codice di riferimento		1b	Potenza	1x28W	
Apparecchio	Marca	ZUMTOBEL	Modello	FD1000 E200 28W 60815026	
	Protezione	IP 20	Isolamento	Classe	
	Rendimento	93 lm/W	Dimmer	NO	
	Materiale	polycarbonato anti-UV d'alta qualità; anello di copertura bianco			
	Installazione	Incasso			
Sorgenti	Tipo	LED	Numero / Potenza	1x28W	
	Flusso luminoso	2600 lm	Durata media	50000h a 25°C	
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K Warm White	
Accessori					
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali	
					
Note:					

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

2		Apparecchio lineare		
Codice di riferimento		2	Potenza	1x24 W
Apparecchio	Marca	ZUMTOBEL	Modello	LINARIA 42177497
	Protezione	IP 20	Isolamento	
	Rendimento	94.7%	Dimmer	dimming fino a 1%
	Materiale	Alluminio con alta qualità verniciato a polvere in color argente alluminio		
	Installazione	Parete		
Sorgenti	Tipo	Fluorescente T16	Numero / Potenza	N°1 x 24W
	Flusso luminoso	1657 lm	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K Warm White
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali
				 <p> 14/24 W: L= 588 mm 21/39 W: L= 888 mm 28/54 W: L=1188 mm 35/49 W: L=1488 mm </p>
Note:		L:588mm		

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.


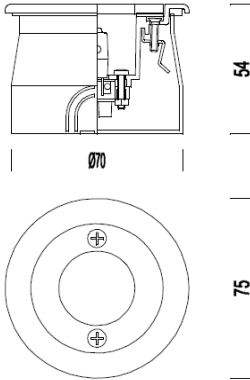
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

3a-3b		Apparecchio a plafone		
Codice di riferimento		3a	Potenza	1x27W
Apparecchio	Marca	Zumtobel	Modello	PANOS INFINITY 60800745
	Protezione	IP 20	Isolamento	
	Rendimento	90.7%	Dimmer	NO
	Materiale	Armatura in 2 pezzi di pressofusione di alluminio, verniciatura in colore bianco		
	Installazione	Plafone		
Sorgenti	Tipo	LED	Numero / Potenza	N°1 x 27W
	Flusso luminoso	1824 lm	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K Warm White
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica	Dati dimensionali	
				
Note:				

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL


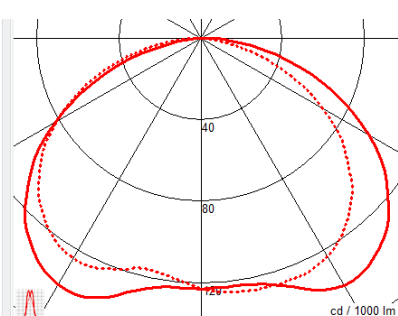
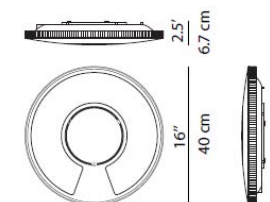
3c		Apparecchio ad sospensione				
Codice di riferimento		3c	Potenza	1x21 W		
Apparecchio	Marca	Zumtobel	Modello	PANOS INFINITY 60815592		
	Protezione	IP 20	Isolamento			
	Rendimento	82 lm/W	Dimmer	dimming fino a 1% via DALI		
	Materiale	Alluminio applicato in tecnica sputtering, brillantato e anti-iridescente				
	Installazione	Sospensione				
Sorgenti	Tipo	LED	Numero / Potenza	1x21 W		
	Flusso luminoso	1732 lm	Durata media	50000h a 25°C		
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	4000°K		
Accessori	KIT DI SOSPENSIONE					
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali		
Note:						

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL


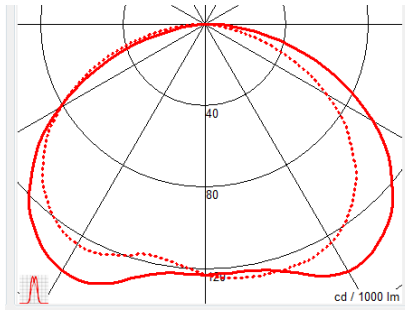
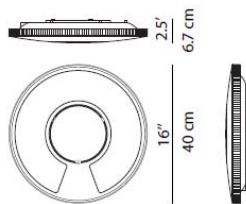
4		Apparecchio a parete		
Codice di riferimento		4	Potenza	1x24 W
Apparecchio	Marca	Disano	Modello	1618 Mini - a parete 530670-00
	Protezione	IP54	Isolamento	Classe III
	Rendimento	%	Dimmer	NO
	Materiale	In alluminio pressofuso		
	Installazione	Parete		
Sorgenti	Tipo	LED	Numero / Potenza	N°1 x 24W
	Flusso luminoso	130lm/m	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K Warm White
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali
				
Note:				

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.


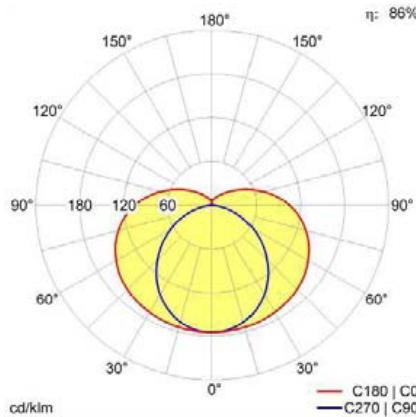
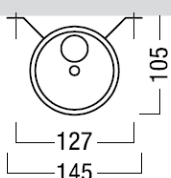
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

5a		Apparecchio a parete		
Codice di riferimento		5a	Potenza	1x32 W
Apparecchio	Marca	LUCEPLAN	Modello	Light disk FSC T8 G10q 1D4100320000 Trasparente
	Protezione	IP65	Isolamento	F
	Rendimento	48.1%	Dimmer	NO
	Materiale	Infrangibile, a tenuta stagna policarbonato		
	Installazione	Parete		
Sorgenti	Tipo	Fluorescente T8 circolare	Numero / Potenza	N°1 x 32W
	Flusso luminoso	34.57 lm/m	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K Warm White
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica	Dati dimensionali	
			<p>D41/40.32 - D41/40.40E - D41/40.55 - D41/40.55D</p> 	
Note:				


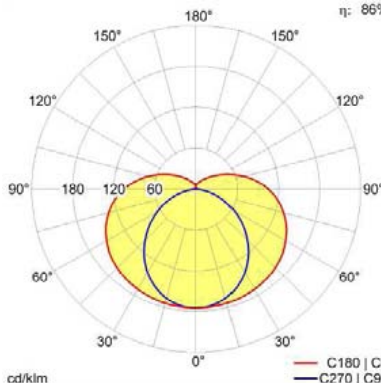
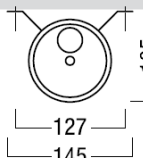
Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

5b		Apparecchio a soffitto		
Codice di riferimento		5b	Potenza	1x32 W
Apparecchio	Marca	LUCEPLAN	Modello	Light disk FSC T8 G10q 1D4100320000 Trasparente
	Protezione	IP65	Isolamento	F
	Rendimento	48.1%	Dimmer	NO
	Materiale	Infrangibile, a tenuta stagna policarbonato		
	Installazione	Plafone		
Sorgenti	Tipo	Fluorescente T8 circolare	Numero / Potenza	N°1 x 32W
	Flusso luminoso	34.57lm/m	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K Warm White
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica	Dati dimensionali	
			<p>D41/40.32 - D41/40.40E - D41/40.55 - D41/40.55D</p> 	
Note:				

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL


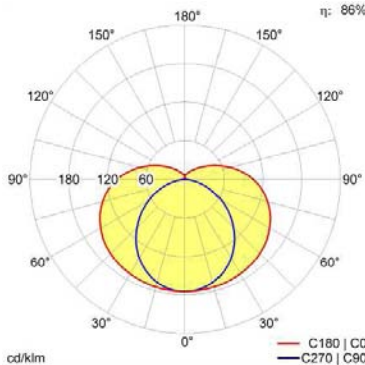
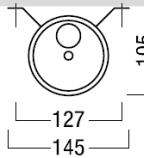
6a		Apparecchio ad plafone – 1X54W		
Codice di riferimento		6a	Potenza	1x54 W
Apparecchio	Marca	ZUMTOBEL	Modello	TUBILUX PM EVG opal 42174637
	Protezione	IP68	Isolamento	Classe SC1,V2
	Rendimento	86,4 %	Dimmer	NO
	Materiale	Armatura del tubo completamente chiusa, opale, antiurto, in polimetacrilato (PM).		
	Installazione	Plafone		
Sorgenti	Tipo	Fluorescente T16 54W	Numero / Potenza	N°1 x 54W
	Flusso luminoso	3845lm/m	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K Warm White
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica	Dati dimensionali	
			 <div><div>T16</div><div>49 W: L=1655 mm</div><div>54 W: L=1355 mm</div><div>80 W: L=1655 mm</div></div> <div><div>T26</div><div>18 W: L=705 mm</div><div>36 W: L=1355 mm</div><div>58 W: L=1655 mm</div></div>	
Note:		L:1355mm		

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

6b		Apparecchio a sospensione		
Codice di riferimento		6b	Potenza	1x54W
Apparecchio	Marca	ZUMTOBEL	Modello	TUBILUX PM EVG opal 42174637
	Protezione	IP68	Isolamento	SC1,V2
	Rendimento	86,4 %	Dimmer	NO
	Materiale	Armatura del tubo completamente chiusa, opale, antiurto, in polimetacrilato (PM).		
	Installazione	sospensione		
Sorgenti	Tipo	Fluorescente T16 54W	Numero / Potenza	N°1 x 54W
	Flusso luminoso	3845lm/m	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K Warm White
Accessori	ASI2000 TUBILUX SET 2 Pcs			
Immagine apparecchio		Curva fotometrica	Dati dimensionali	
			 <div><div>T16</div><div>49 W: L=1655 mm</div><div>54 W: L=1355 mm</div><div>80 W: L=1655 mm</div></div> <div><div>T26</div><div>18 W: L=705 mm</div><div>36 W: L=1355 mm</div><div>58 W: L=1655 mm</div></div>	
Note:		L:1355mm		

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.

Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL


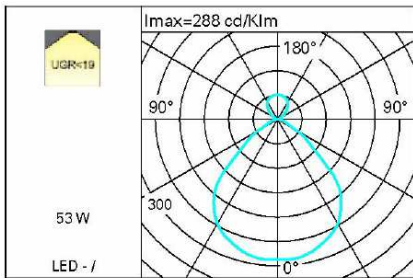
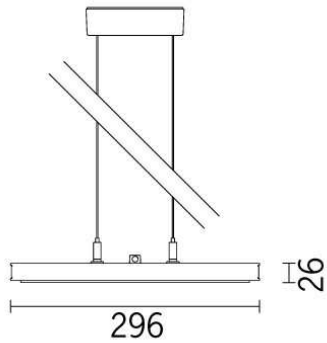
6c		Apparecchio a parete		
Codice di riferimento		6c	Potenza	1x54 W
Apparecchio	Marca	Zumtobel	Modello	TUBILUX PM EVG opal 42174637
	Protezione	IP68	Isolamento	SC1,V2
	Rendimento	86,4 %	Dimmer	NO
	Materiale	Armatura del tubo completamente chiusa, opale, antiurto, in polimetacrilato (PM).		
	Installazione	Parete		
Sorgenti	Tipo	Fluorescente T16 54W	Numero / Potenza	N°1 x 54W
	Flusso luminoso	3845lm/m	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K Warm White
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali
		 <p>η: 86%</p> <p>cd/klm</p> <p>— C180 C90 — C270 C90</p>		 <p>T16 49 W: L=1655 mm 54 W: L=1355 mm 80 W: L=1655 mm</p> <p>T26 18 W: L=705 mm 36 W: L=1355 mm 58 W: L=1655 mm</p>
Note:				

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.

Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

7a


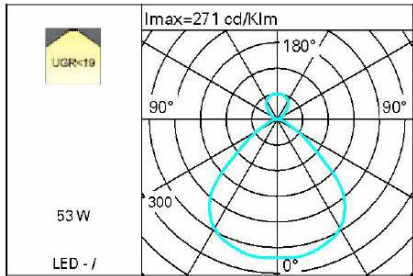
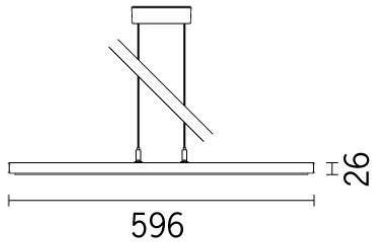
Apparecchio a sospensione emissione diretta e indiretta IP20– 53W

Codice di riferimento		7a	Potenza	53 W
Apparecchio	Marca	IGUZZINI	Modello	ME82
	Protezione	IP 20	Isolamento	CLASSE 1
	Rendimento	93 lm/W	Dimmer	DALI
	Materiale	Profilo perimetrale in alluminio estruso anodizzato, Lo schermo diffusore microprismato.		
	Installazione	A Sospensione		
Sorgenti	Tipo	LED	Numero / Potenza	1x45 W
	Flusso luminoso	7100 lm	Durata media	50000h a 25°C
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	4000°K Neutral White
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali
				
Note:				

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

7b


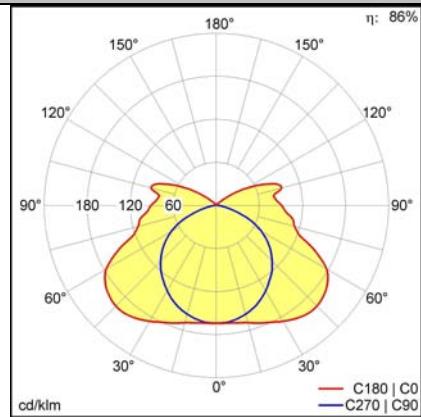
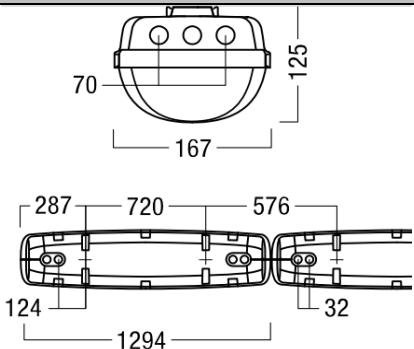
Apparecchio a sospensione ad emissione diretta e indiretta IP20– 53W

Codice di riferimento		7b	Potenza	53 W
Apparecchio	Marca	IGUZZINI	Modello	ME74
	Protezione	IP 20	Isolamento	CLASSE 1
	Rendimento	93.75 lm/W	Dimmer	DALI
	Materiale	Profilo perimetrale in alluminio estruso anodizzato, Lo schermo diffusore microprismato.		
	Installazione	A sospensione		
Sorgenti	Tipo	LED	Numero / Potenza	45 W
	Flusso luminoso	7100 lm	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	4000°K Neutral White
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali
				
Note:				


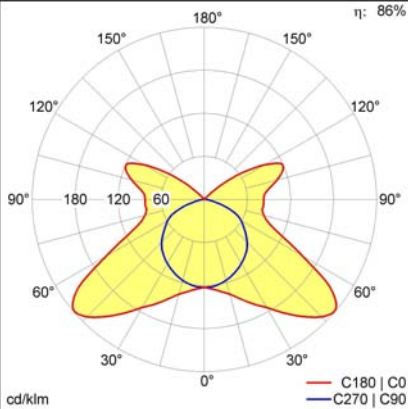
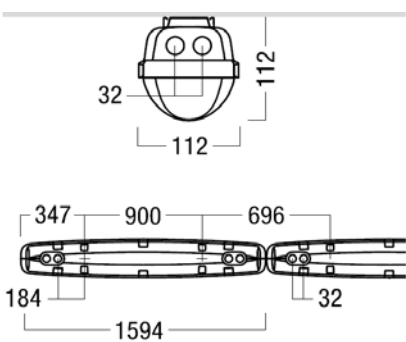
Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI


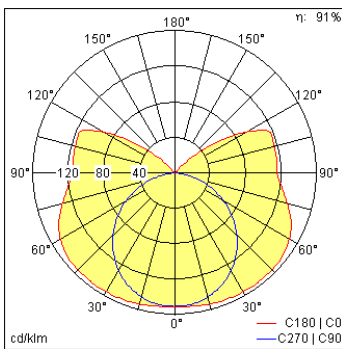
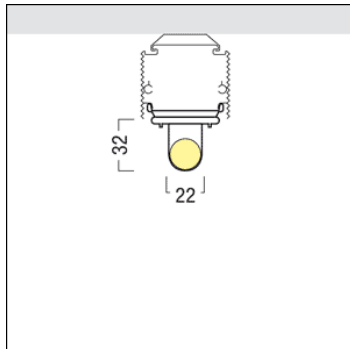
Complesso ex Vasca Navale _ aggiornamento 2015

8a		Apparecchio stagno IP65 – 2X28W		
Codice di riferimento		8a	Potenza	2x28 W
Apparecchio	Marca	ZUMTOBEL	Modello	SCUBA 42174381
	Protezione	IP 65	Isolamento	SC1
	Rendimento	86%	Dimmer	NO
	Materiale	Armatura in poliestere rinforzato con fibre di vetro		
	Installazione	Plafone, parete o binario portante.		
Sorgenti	Tipo	Fluorescente lineare	Numero / Potenza	2X28W
	Flusso luminoso	4,472 lm	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K Warm White
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica	Dati dimensionali	
				
Note:				

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

8b		Apparecchio stagno IP65 – 1x80W		
Codice di riferimento		8b	Potenza	80 W
Apparecchio	Marca	ZUMTOBEL	Modello	SCUBA 42174380
	Protezione	IP65	Isolamento	SC1
	Rendimento	86%	Dimmer	NO
	Materiale	Armatura in poliestere rinforzato con fibre di vetro		
	Installazione	Plafone, parete o binario portante.		
Sorgenti	Tipo	Fluorescente lineare	Numero / Potenza	80W
	Flusso luminoso	5,314 lm	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K Warm White
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali
				
Note:				

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL


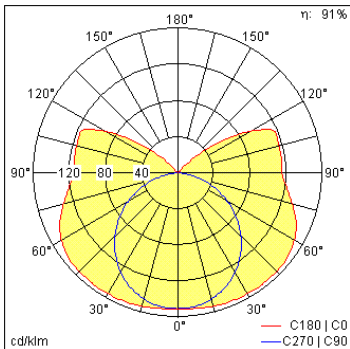
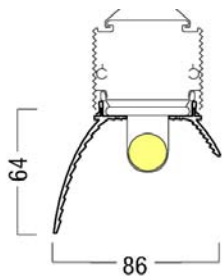
9		Apparecchio stagno IP65 – 1x54W		
Codice di riferimento		9	Potenza	59.7 W
Apparecchio	Marca	ZUMTOBEL	Modello	RTX2 1/54W T16 LDE
	Protezione	IP20	Isolamento	SC1
	Rendimento	67%	Dimmer	SI
	Materiale	acciaio verniciato in resina di poliestere bianco		
	Installazione	Plafone, parete o binario portante.		
Sorgenti	Tipo	Fluorescente lineare T16	Numero / Potenza	54W
	Flusso luminoso	4027 lm	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K Warm White
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali
				
Note:				

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.


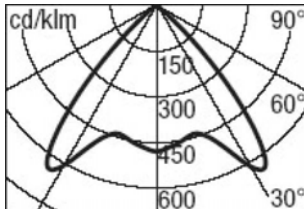
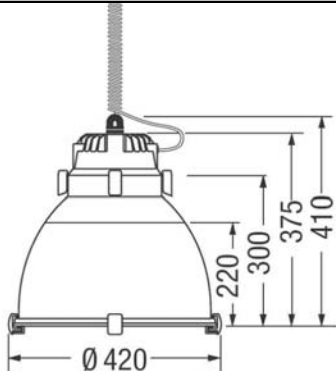
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

10

Apparecchio a sospensione tipo "wall whaser"

Codice di riferimento		10	Potenza	1x54 W
Apparecchio	Marca	ZUMTOBEL	Modello	RTX 22156761
	Protezione	IP54	Isolamento	Classe I
	Rendimento	91%	Dimmer	SI
	Materiale	Alluminio anodizzato con riflettore graduato.		
	Installazione	Sospensione		
Sorgenti	Tipo	Fluorescente lineare	Numero / Potenza	1X54W
	Flusso luminoso	4,027 lm	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K Warm White
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali
				
Note:				


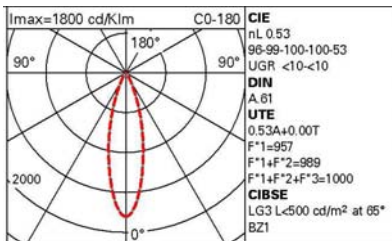
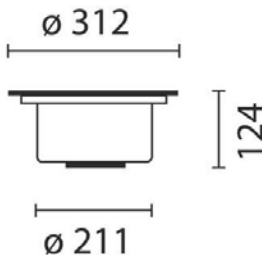
Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

11		Apparecchio a sospensione 70w		
Codice di riferimento		11	Potenza	41W
Apparecchio	Marca	Castaldi	Modello	Sosia D06K/LWWAL
	Protezione	IP54	Isolamento	Classe 1
	Rendimento	78,05%	Dimmer	NO
	Materiale	Calotta in alluminio pressofuso. Ganci in tecnopolimeri compositi ad alta resistenza e ottica in alluminio		
	Installazione	Sospensione		
Sorgenti	Tipo	LED	Numero / Potenza	41W
	Flusso luminoso	3400 lm	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K Warm White
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali
				
Note:				

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

12


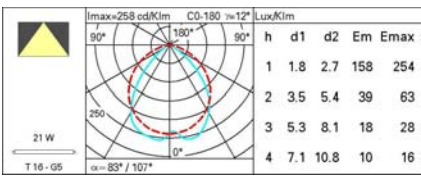
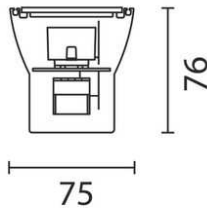
Apparecchio a incasso **Light Up Walk professional** IP67 – 1x12w

Codice di riferimento		12	Potenza	14.3W
Apparecchio	Marca	IGUZZINI	Modello	BB36
	Protezione	IP67	Isolamento	Classe 1
	Rendimento	53%	Dimmer	NO
	Materiale	Fusione di alluminio, cornice in acciaio Inox AISI 304		
	Installazione	Incasso a terra		
Sorgenti	Tipo	LED	Numero / Potenza	12 W
	Flusso luminoso	595.17 lm	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K Warm White
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali
				
Note:				

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
 Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL.

13


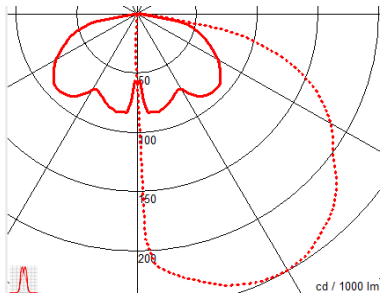
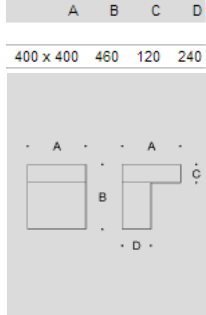
Apparecchio Modulo fluorescente IP65 – 21w

Codice di riferimento		13	Potenza	21W																									
Apparecchio	Marca	IGUZZINI	Modello	7863																									
	Protezione	IP65	Isolamento	Classe 1																									
	Rendimento	54%	Dimmer	NO																									
	Materiale	Profilo in alluminio estruso, chiuso alle estremità da tappi in pressofusione di alluminio.																											
	Installazione	Incasso a terra																											
Sorgenti	Tipo	Fluorescente lineare T5	Numero / Potenza	21W																									
	Flusso luminoso	1024.86 lm	Durata media	Lunga durata																									
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K Warm White																									
Accessori																													
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali																									
		 <table border="1"> <thead> <tr> <th>h</th> <th>d1</th> <th>d2</th> <th>Em</th> <th>Emax</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1.8</td> <td>2.7</td> <td>158</td> <td>254</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3.5</td> <td>5.4</td> <td>39</td> <td>63</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5.3</td> <td>8.1</td> <td>18</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>7.1</td> <td>10.8</td> <td>10</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table>		h	d1	d2	Em	Emax	1	1.8	2.7	158	254	2	3.5	5.4	39	63	3	5.3	8.1	18	28	4	7.1	10.8	10	16	
h	d1	d2	Em	Emax																									
1	1.8	2.7	158	254																									
2	3.5	5.4	39	63																									
3	5.3	8.1	18	28																									
4	7.1	10.8	10	16																									
Note:																													

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

14


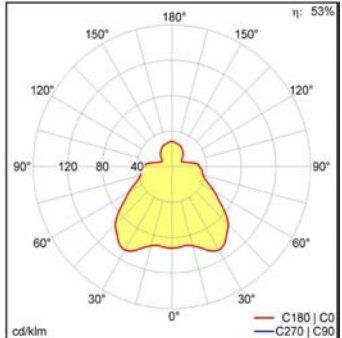
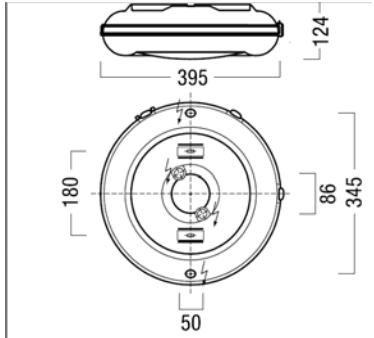
Apparecchio seduta a pavimento IP67 – 35w

Codice di riferimento		14	Potenza	35W
Apparecchio	Marca	BEGA	Modello	7755
	Protezione	IP65	Isolamento	Classe 1
	Rendimento	41.5%	Dimmer	NO
	Materiale	Fusione di alluminio, alluminio e acciaio inox		
	Installazione	A pavimento		
Sorgenti	Tipo	ioduri metallici	Numero / Potenza	35W
	Flusso luminoso	3,600 lm	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali
				
Note:				

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL


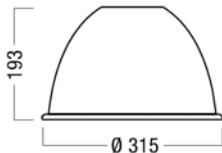
15

Plafoniera stagna rotonda IP5X – 62w


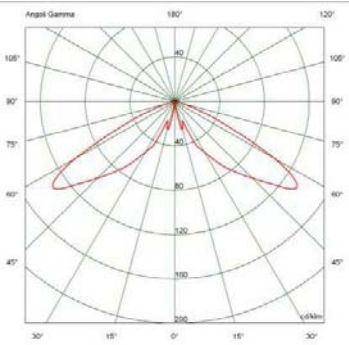
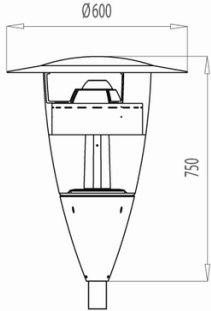
Codice di riferimento		15	Potenza	62W
Apparecchio	Marca	ZUMTOBEL	Modello	42157264
	Protezione	IP65	Isolamento	IP5X CHIUSO
	Rendimento	41 lm/W	Dimmer	NO
	Materiale	Coppa rotonda in polycarbonato trasparente		
	Installazione	A parete		
Sorgenti	Tipo	Fluorescente circolare	Numero / Potenza	69W
	Flusso luminoso	2825 lm	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali
				
Note:				

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.

Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

16		Riflettore prismaticizzato in PMMA IP65 – 57w		
Codice di riferimento		16	Potenza	57W
Apparecchio	Marca	ZUMTOBEL	Modello	22055267
	Protezione	IP65	Isolamento	CLASSE 1
	Rendimento	75 lm/w	Dimmer	SI
	Materiale	Coppa in polycarbonato trasparente		
	Installazione	SUSPENSIONE		
Sorgenti	Tipo	Fluorecente compatto	Numero / Potenza	57W
	Flusso luminoso	4300 lm	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali
				
Note:				


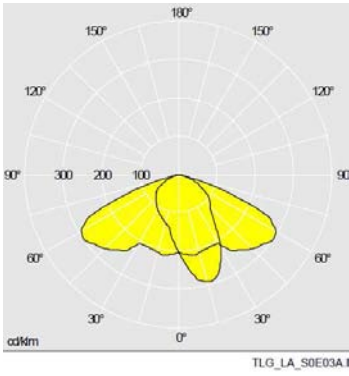
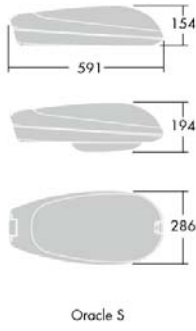
Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

17		Apparecchio per applicazione urbana IP66 – 70w		
Codice di riferimento		17	Potenza	70W
Apparecchio	Marca	AEC	Modello	EVOLUTA
	Protezione	IP66	Isolamento	CLASSE 2
	Rendimento	81 lm/w	Dimmer	NO
	Materiale	Alluminio purissimo 99,85% Anodizzato e brillantato ad Alto rendimento.		
	Installazione	Testa palo su pali a sezione cilindrica		
Sorgenti	Tipo	Ioduri metallici	Numero / Potenza	70W
	Flusso luminoso	5500 lm	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali
				
Note:				

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

18


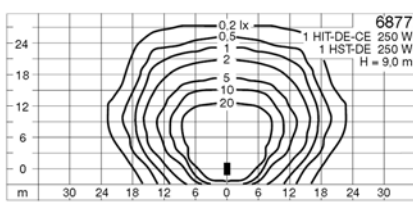
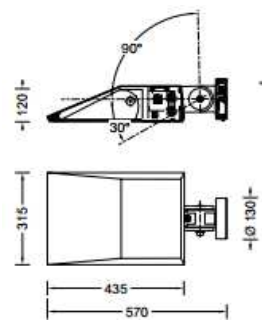
Apparecchio Corpo illuminante stradale IP66 –100w

Codice di riferimento		18	Potenza	100 W
Apparecchio	Marca	THORN	Modello	96257758
	Protezione	IP66	Isolamento	Classe 2
	Rendimento	75 lm/W	Dimmer	NO
	Materiale	Corpo in alluminio stampato a iniezione, schermo di chiusura in vetro piano.		
	Installazione	Testapalo		
Sorgenti	Tipo	HST-MF	Numero / Potenza	100 W
	Flusso luminoso	10700 lm	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali
				
Note:				

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

19


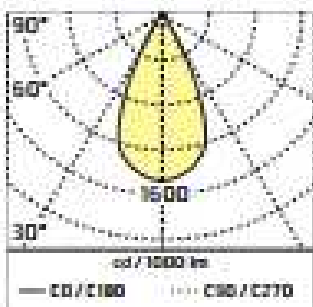
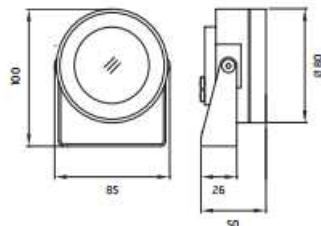
Apparecchio tipo **wall washer** IP65 – 250w

Codice di riferimento		19	Potenza	250W
Apparecchio	Marca	BEGA	Modello	6877
	Protezione	IP65	Isolamento	Classe 1
	Rendimento	64.8%	Dimmer	NO
	Materiale	Apparecchio realizzato in lega di alluminio inossidabile		
	Installazione	A parete		
Sorgenti	Tipo	ioduri metallici	Numero / Potenza	250W
	Flusso luminoso	22 000lm	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali
				
Note:				


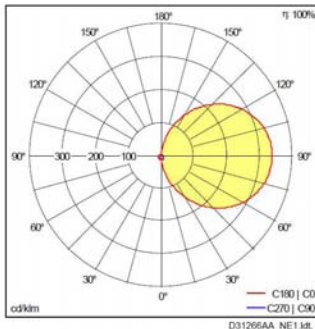
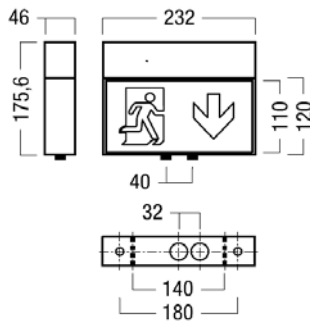
Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

20

Apparecchio a sommersione IP67 – 3x1w

Codice di riferimento		20	Potenza	3.6W
Apparecchio	Marca	ARES-martina	Modello	10510700
	Protezione	IP67	Isolamento	Classe 3
	Rendimento	75%	Dimmer	SI
	Materiale	STRUTTURA:CORPO IN ACCIAIO INOX AISI 316L VETRO TEMPRATO TRASPARENTE		
	Installazione	SOMMERIONE FINO 1 METRO		
Sorgenti	Tipo	LED	Numero / Potenza	3X1W
	Flusso luminoso	311 lm	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	3000°K
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali
				
Note:				

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

21		Apparecchio pittogrammato IP42 – 4.5w		
Codice di riferimento		21	Potenza	4.5W
Apparecchio	Marca	ZUMTOBEL	Modello	42180803
	Protezione	IP42	Isolamento	Classe 2
	Rendimento	8 lm/W	Dimmer	NO
	Materiale	Armatura in polycarbonato stampato		
	Installazione	A PARETE		
Sorgenti	Tipo	LED	Numero / Potenza	4.5W
	Flusso luminoso	38 lm	Durata media	Lunga durata
	Classe di resa cromatica	1B	Temperatura di colore	5733°K
Accessori				
Immagine apparecchio		Curva fotometrica		Dati dimensionali
				
Note:				

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.

Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

22

Rilevatore di presenza

Codice di riferimento		SP		
Apparecchio	Marca	Gewiss	Modello	GW10756
	Angolo di rilevamento verticale	30°	Angolo di rilevamento orizzontale	105°
	Raggio d'azione	10m		
	Installazione	A PARETE, A SOFFITTO		
Accessori	dotato di morsetto ad innesto per il collegamento al bus con coperchietto di protezione. Led verde frontale di segnalazione rilevamento movimento e invio comando.			
Immagine apparecchio				
				
Note:				

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.
Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL

23

Rilevatore luce naturale

Codice di riferimento		SL		
Apparecchio	Marca	DYNALITE	Modello	DUS704W
	Installazione	A PARETE, A SOFFITTO su guida DIN		
Accessori	Combina in un unico dispositivo la rilevazione presenza (PIR) a 90°, compensazione luce diurna con detenzione del livello luce ambientale (PE) e un ricevitore ad infrarossi (IR).Tutte le funzioni sono programmabili da remoto. Sensibilità e velocità di risposta programmabile. Detezione delle zone tramite zone con 20 doppio elementi. Range PE < 5 lux a > 5000 lux			
Immagine apparecchio				
				
Note:				

Apparecchio di riferimento, scelto per le caratteristiche elettriche, fotometriche, dimensionali, estetiche e dei materiali: marca e modello non costituiscono un vincolo per l'appalto.

Qualsiasi prodotto alternativo dovrà essere equivalente in relazione alle caratteristiche di cui sopra e dovrà essere approvato dalla Stazione appaltante e/o dalla DL