

ASST Papa Giovanni XXIII

piazza OMS 1, 24127 Bergamo

Nuovo ufficio reparto congelatori

Capitolato Speciale d'Appalto

Sezione tecnica

0	3 settembre 2022	Emissione
Revisione	Data	Descrizione

1	PRESCRIZIONI TECNICHE	6
1.1	PREMESSA GENERALE	6
1.2	OPERE CIVILI ED ARCHITETTONICHE	6
1.2.1	Premessa.....	6
1.2.2	Norme per l'accettazione dei materiali	6
1.2.2.1	<i>Qualità' e provenienze dei materiali.....</i>	6
1.2.2.2	<i>Sabbia, ghiaia, pietrisco</i>	7
1.2.2.3	<i>Materiali inerti.....</i>	7
1.2.2.4	<i>Pietrame</i>	8
1.2.2.5	<i>Acqua, calce, leganti idraulici.....</i>	8
1.2.2.6	<i>Laterizi.....</i>	9
1.2.2.7	<i>Materiali di plastica.....</i>	9
1.2.2.8	<i>Materiali per pavimentazione</i>	9
1.2.2.9	<i>Materiali di cemento</i>	13
1.2.2.10	<i>Materiali metallici</i>	13
1.2.2.11	<i>Prodotti di vetro</i>	14
1.2.2.12	<i>Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili).....</i>	16
1.2.2.13	<i>Prodotti per rivestimenti interni</i>	17
1.2.2.14	<i>Prodotti per partizioni interne</i>	19
1.2.2.15	<i>Controsoffitti Acustici</i>	20
1.2.2.16	<i>Porte.....</i>	21
1.2.3	Norme per l'esecuzione dei lavori	21
1.2.3.1	<i>Condizioni di esecuzione in generale</i>	21
1.2.3.2	<i>Ponteggi ed opere provvisoriali</i>	21
1.2.3.3	<i>Demolizioni e rimozioni</i>	22
1.2.3.4	<i>Esecuzione delle pavimentazioni</i>	23
1.2.3.5	<i>Esecuzione delle partizioni interne</i>	26
1.2.3.6	<i>Intonaci, tinteggiature e rivestimenti.....</i>	29
1.2.3.7	<i>Opere da fabbro</i>	31
1.2.3.8	<i>Opere di serramentistica</i>	32
1.2.3.9	<i>Controsoffitti</i>	35
1.2.4	Norme per la misura e valutazione dei lavori	36
1.2.4.1	<i>Norme generali.....</i>	36
1.2.4.2	<i>Pavimenti.....</i>	36
1.2.4.3	<i>Controsoffitti</i>	37
1.2.4.4	<i>Rivestimenti di pareti.....</i>	37
1.2.4.5	<i>Intonaci.....</i>	37
1.2.4.6	<i>Tinteggiature, coloriture e verniciature.....</i>	37
1.2.4.7	<i>Lavori di metallo</i>	38
1.2.4.8	<i>Manodopera.....</i>	38
1.2.4.9	<i>Noleggi</i>	39
1.2.4.10	<i>Opere a corpo</i>	39
1.3	IMPIANTI ELETTRICI	41
1.3.1	PREMESSA.....	41
1.3.2	TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI PER CONDUTTORI	41
1.3.2.1	<i>CARATTERISTICHE DELLE TUBAZIONI - PRESCRIZIONI GENERALI</i>	41
1.3.2.2	<i>Posa delle tubazioni.....</i>	41
1.3.2.3	<i>Posa delle canaline portacavi.....</i>	42
1.3.2.4	<i>Ripristino della compartimentazione REI nei passaggi degli impianti.....</i>	43
1.3.3	CONDUTTORI - CARATTERISTICHE GENERALI	43
1.3.3.1	<i>Caratteristiche dei cavi</i>	44
1.3.3.2	<i>Colorazione delle guaine e contrassegni</i>	45
1.3.3.3	<i>Posa dei conduttori.....</i>	46
1.3.4	SCATOLE - CASSETTE DI DERIVAZIONE MORSETTI DI DERIVAZIONE PROTETTI	46

1.3.4.1	SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE.....	46
1.3.4.2	Caratteristiche di posa delle scatole e cassette	46
1.3.5	INTERRUTTORI A BASSA TENSIONE.....	47
1.3.6	APPARECCHI DI COMANDO - PRESE - PUNTI LUCE	48
1.3.7	IMPIANTI DI MESSA A TERRA.....	48
1.3.7.1	RETE DI MESSA A TERRA.....	48
1.3.7.2	COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI	48
1.3.7.3	IMPIANTI DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE.....	49
1.3.8	IMPIANTI TELEFONICI	49
1.3.9	CIRCUITI DI COMANDO – AZIONAMENTI – SEGNALAZIONI LUMINOSE	49
1.3.10	CARATTERISTICHE ELETTRICHE	49
1.3.11	COESISTENZA CON ALTRI IMPIANTI	50
1.3.12	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI	50
1.3.13	PROVE DI COLLAUDO	50
1.3.14	DISEGNI E DOCUMENTAZIONI.....	50
1.3.15	APPARECCHIATURE CIVILI ED INDUSTRIALI.....	51
1.3.15.1	CUSTODIA PORTAPPARECCHI SPORGENTE.....	51
1.3.15.2	APPARECCHIATURA MODULARE	51
1.3.15.3	PULSANTE DI SGANCIO.....	51
1.3.15.4	INTERRUTTORE MAGNETOTERMICO MODULARE PER TELAIO PORTAFRUTTI	51
1.3.15.5	SEZIONATORE DI SICUREZZA	51
1.3.15.6	PULSANTI COMANDO MANUALE	51
1.3.15.7	APPARECCHIATURA ELETTRICA STAGNA.....	51
1.3.15.8	APPARECCHIATURA NON AUTOMATICA SOTTOVETRO.....	51
1.3.16	CONNESSIONI DI POTENZA E AUSILIARIE	52
1.3.16.1	QUADRETTO PRESE	52
1.3.16.2	QUADRETTO PRESE PER LOCALI TECNOLOGICI	52
1.3.16.3	PRESA CEE 17 DA INCASSO	52
1.3.16.4	PRESA CEE 17 CON SEZIONATORE E FUSIBILI	52
1.3.17	TAVOLETTA DI DISTRIBUZIONE	52
1.3.17.1	PRESE BIPASSO 10/16 A.....	52
1.3.17.2	PRESE BIPASSO 10/16 A IN CUSTODIA STAGNA	52
1.3.17.3	INTERRUTTORE (deviatore - pulsante)	53
1.3.17.4	INTERRUTTORE (deviatore - pulsante) IN CUSTODIA STAGNA	53
1.3.17.5	ALLACCIAMENTO DI MOTORE ASINCRONO.....	53
1.3.17.6	ALLACCIAMENTI DI POTENZA A QUADRO DI MACCHINA.....	53
1.3.17.7	ALLACCIAMENTI AUSILIARI DI MACCHINA	54
1.3.17.8	ALLACCIAMENTO DI FAN COIL.....	54
1.3.17.9	ALLACCIAMENTO APPARECCHIATURE IN CAMPO PER LA REGOLAZIONE	54
1.3.18	MATERIALI IMPIANTI DI TERRA E SCARICHE ATMOSFERICHE	54
1.3.18.1	BARRA COLLETRICE GENERALE DI TERRA	54
1.3.18.2	COLLEGAMENTO IN CORDA DI RAME NUDA	54
1.3.18.3	DISPERSORE TUBOLARE.....	54
1.3.18.4	BARRA IN RAME SAGOMATA.....	54
1.3.18.5	COLLEGAMENTI IN CORDA DI RAME FLESSIBILE ISOLATA	55
1.3.18.6	CONNESSIONI ALL'ARMATURA DEL CEMENTO ARMATO	55
1.3.18.7	ACCESSORI DI SICUREZZA PER CABINA ELETTRICA	55
1.3.19	LINEE, MATERIALI DI CONTENIMENTO E ACCESSORI.....	55
1.3.19.1	CAVO FG7R - FG7OR 06/1 kV PER DISTRIBUZIONE DI ENERGIA	55
1.3.19.2	CAVO RG10M1-FG100M1 0,6/1 kV PER DISTRIBUZIONE DI ENERGIA E SEGNALAMENTO	55
1.3.19.3	CAVO N07 V-K PER DISTRIBUZIONE DI ENERGIA, SEGNALAMENTO, COMANDO E MESSA A TERRA	56
1.3.20	CAVO FG10(O)M1 RESISTENTE AL FUOCO PER DISTRIBUZIONE DI ENERGIA -SEGNALAMENTO.....	56
1.3.20.1	TERMINAZIONE TERMORESTRINGENTE PER CAVI BT.....	56
1.3.20.2	CONDOTTO SBARRE PREFABBRICATO	57
1.3.20.3	TUBO ISOLANTE RIGIDO SERIE PESANTE	57
1.3.20.4	TUBO ACCIAIO ZINCATO LEGGERO.....	57

1.3.20.5	TUBO MANNESMANN UNI 8863	57
1.3.20.6	PASSERELLA PORTACAVI IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATO	57
1.3.20.7	PASSERELLA PORTACAVI IN FILO DI ACCIAIO ZINCATO	58
1.3.20.8	COPERCHIO PER PASSERELLA IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATO	58
1.3.20.9	CANALETTA PORTACAVI IN LAMIERA ACCIAIO IP44	58
1.3.20.10	CANALETTA PORTACAVI IN MATERIALE PLASTICO AUTOESTINGUENTE	59
1.3.20.11	CASSETTA DI DERIVAZIONE PER POSA IN VISTA IN MATERIALE PLASTICO	59
1.3.20.12	SCATOLA DI DERIVAZIONE PER POSA IN VISTA IN MATERIALE PLASTICO	59
1.3.20.13	BARRIERA TAGLIAFUOCO.....	59
1.3.21	QUADRI DI BT E COMPONENTI	60
1.3.21.1	QUADRO GENERALE BASSA TENSIONE TIPO POWER CENTER.....	60
1.3.21.2	QUADRO GENERALE BASSA TENSIONE CON INTERRUTTORI MODULARI O QUADRO SECONDARIO 62	
1.3.21.3	INTERRUTTORE NON AUTOMATICO.....	65
1.3.21.4	INTERRUTTORI NON AUTOMATICO MODULARE.....	65
1.3.21.5	INTERRUTTORE MAGNETOTERMICO DIFFERENZIALE MODULARE.....	65
1.3.21.6	INTERRUTTORE SOLO DIFFERENZIALE MODULARE	66
1.3.21.7	RELE'DIFFERENZIALE PER INTERRUTTORI.....	66
1.3.21.8	VALVOLA FUSIBILE TIPO DIAZED.....	66
1.3.21.9	VALVOLA FUSIBILE SEZIONABILE TIPO GL.....	67
1.3.21.10	PORTAFUSIBILE SEZIONABILE MODULARE	67
1.3.21.11	VALVOLA FUSIBILE ACR.....	67
1.3.21.12	TELERUTTORE TIPO A GIORNO	67
1.3.21.13	TELERUTTORE TIPO MODULARE.....	67
1.3.21.14	RELE' TERMICO DI PROTEZIONE MOTORI.....	67
1.3.21.15	RELE'AUSILIARIO.....	67
1.3.21.16	RELÈ PASSO PASSO	68
1.3.22	MATERIALI PER REGOLAZIONE E CONTROLLO	68
1.3.22.1	VISUALIZZATORI DI ALLARME A SCHEDE ELETTRONICHE	68
1.3.22.2	CENTRALINE ELETTRONICHE PER PROTEZIONI INDIRETTE DI MASSIMA CORRENTE.....	68
1.3.22.3	RELÈ DIFFERENZIALE A DUE SOGLIE	68
1.3.22.4	RELÈ TEMPORIZZATORE DI TIPO ELETTROMECCANICO.....	68
1.3.22.5	TRASFORMATORE PER CIRCUITI DI COMANDO ED AUSILIARI	68
1.3.22.6	TRASFORMATORE DI SICUREZZA PER SISTEMI SELV E FELV	68
1.3.22.7	PULSANTE DI COMANDO.....	68
1.3.22.8	SELETTORE DA QUADRO.....	69
1.3.22.9	SEGNALATORE DA QUADRO.....	69
1.3.22.10	SEGNALATORE LUMINOSO LED	69
1.3.22.11	AMPEROMETRO ELETTRONICO	69
1.3.22.12	VOLTMETRO ELETTRONICO	69
1.3.22.13	MULTIMETRO DIGITALE.....	69
1.3.22.14	RIDUTTORI DI CORRENTE.....	69
1.3.22.15	SCARICATORE PER BT.....	70
1.3.23	STAZIONE DI ENERGIA AUSILIARIA A 24 V C.C.	70
1.3.23.1	PANNELLO SINOTTICO ALLARMI.....	70
1.3.23.2	SISTEMA DI CONTROLLO DIGITALE PLC	70
1.3.23.3	SCHEDA ELETTRONICA PER IL CONTROLLO MOTORI.....	70
1.3.23.4	STRUTTURA METALLICA	71
1.4	IMPIANTI MECCANICI	72
1.4.1	PREMESSA	72
1.4.2	TUBAZIONI	72
1.4.2.1	TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA UNI-EN10255	72
1.4.2.2	TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA UNI-EN 10216.....	73
1.4.2.3	TUBAZIONI MULTISTRATO IN POLIETILENE RETICOLATO PER IMPIANTI SANITARI E RISCALDAMENTO.....	75
1.4.2.4	tubazioni per riscaldamento.....	76
1.4.2.5	raccordi.....	76

1.4.2.6	modalità di posa	76
1.4.2.7	TUBAZIONI IN ACCIAIO INOX AISI 304 / 304 L / 316 / 316 L / 321 / 316 Ti	77
1.4.2.8	TUBAZIONI IN POLIPROPILENE PER FLUIDI IN PRESSIONE.....	79
1.4.2.9	TUBAZIONI IN POLIETILENE IN TUBO RIGIDO PER FLUIDI IN PRESSIONE	80
1.4.2.10	TUBAZIONI IN POLIETILENE IN ROTOLI PER FLUIDI IN PRESSIONE	80
1.4.3	DISTRIBUZIONE CALORE E REFRIGERAZIONE	80
1.4.3.1	COLLETTORI COMPLANARI	80
1.4.3.2	TUBAZIONI IN RAME.....	81
1.4.3.3	VENTILCONVETTORI	81
1.4.4	PICCOLI VENTILATORI IMMISSIONE ED ESTRAZIONE ARIA	81
1.4.4.1	VENTILATORI CIRCOLARI DA CANALE IN MATERIALE SINTETICO	81
1.4.5	VALVOLE.....	82
1.4.5.1	A SFERA IN OTTONE A 2 VIE ATTACCHI FLANGIATI	82
1.4.5.2	VALVOLE A SFERA IN OTTONE A 2 VIE ATTACCHI FILETTATI	82
1.4.5.3	VALVOLE A SFERA IN GHISA A 2 VIE ATTACCHI FLANGIATI	82
1.4.6	COIBENTAZIONI, NASTRATURE E TRACCIATURA ANTIGELO	82
1.4.6.1	NASTRATURA ANTICONDENSA.....	82
1.4.6.2	COIBENTAZIONE TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA O PROMISCUA REFRIGERATA CALDA CON GUAINA FLESSIBILE RIVESTIMENTO FOGLIO PVC	82
1.4.6.3	COIBENTAZIONE TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA O PROMISCUA REFRIGERATA CALDA CON GUAINA FLESSIBILE RIVESTIMENTO ALLUMINIO.....	83
1.4.6.4	COIBENTAZIONE VALVOLE ACQUA REFRIGERATA CON LASTRE DI GOMMA SINTETICA RIVESTIMENTO ALLUMINIO.....	84
1.4.6.5	TABELLA SPESSORI DELLE COIBENTAZIONI DELLE TUBAZIONI	84
1.4.6.6	COIBENTAZIONE CON FUNZIONE ANTIGELO TUBAZIONI ACQUA CON GUAINA FLESSIBILE RIVESTITA ESTERNAMENTE CON ALLUMINIO	85
1.4.6.7	TRACCIATURA ANTIGELO DELLE TUBAZIONI	85
1.4.6.8	ISOLAMENTO TERMICO DEI CANALI	86
1.4.6.9	con gomma a cellule chiuse.....	86
1.4.7	VERNICIATURE	86
1.4.8	COLLAUDI.....	87
1.4.8.1	IMPIANTI DI RISCALDAMENTO, DI TERMOVENTILAZIONE, E DI CONDIZIONAMENTO	87
1.4.8.2	PROCEDURE DI VERIFICA ALL'AVVIAMENTO	87
1.4.8.3	PROCEDURE DI COLLAUDO.....	88
1.4.8.4	DOCUMENTAZIONE	88
1.4.9	RUMOROSITÀ.....	89
1.4.9.1	DEFINIZIONE DEGLI AMBIENTI	89
1.4.9.2	Valori limite	89
1.4.9.3	In interno	89
1.4.9.4	In esterno e verso terzi	90
1.4.9.5	Periodi, tempi grandezze e strumentazione di misura	91
1.4.10	Strumentazione.....	92

1 Prescrizioni tecniche

1.1 Premessa generale

L'intervento oggetto del presente disciplinare ricade nel campo di applicazione del DM 11 ottobre 2017 "Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici".

La scelta dei materiali da impiegare nel presente progetto deve essere conforme, oltre alle prestazioni e prescrizioni di seguito dettagliate, anche ai criteri elencati nel DM 11.10.2017 al fine di ridurre gli impatti ambientali degli interventi.

Gli impianti tecnologici previsti nel presente progetto sono conformi, oltre alle norme solitamente in uso per opere di tal genere, anche ai criteri ambientali dettati dal sopracitato decreto.

1.2 Opere civili ed architettoniche

1.2.1 Premessa

Le opere oggetto del presente disciplinare sono da realizzarsi all'interno di un ospedale esistente con uno stile che caratterizza le finiture interne.

Per tale ragione tutte le forniture di materiali previste dovranno essere confrontate con le tipologie, forme e colorazioni dei materiali esistenti in modo da mantenere il più possibile invariato lo stile dell'edificio.

In tutti i casi i materiali dovranno essere comunque scelti fra quanto di meglio il mercato può fornire, tenuto conto anche della facilità di manutenzione e pulizia.

1.2.2 Norme per l'accettazione dei materiali

1.2.2.1 Qualità e provenienze dei materiali

I materiali tutti da impiegare saranno delle migliori qualità reperibili in commercio e, prima della loro messa in opera, dovranno essere accettati dalla direzione dei lavori, la quale potrà richiedere tutti quei campioni che crederà conveniente, e fare eseguire in qualsiasi tempo, a spese dell'assuntore, quelle prove tutte che riterrà necessarie per accertarsi che essi corrispondano alla qualità prescritta ed al campione accettato.

A giudizio insindacabile della direzione dei lavori i materiali non accettati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere.

Quando la direzione dei lavori abbia accertato una determinata qualità e provenienza di un materiale, l'assuntore non potrà impiegare nei lavori né tenere a piè d'opera materiale d'altra qualità e provenienza senza il consenso della direzione stessa.

Si dichiara poi esplicitamente che la designazione dei luoghi di provenienza si intende fatta in via indicativa per modo che l'appaltatore avrà la facoltà di provvedere materiali anche da località diversa, purché, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, gli stessi siano riconosciuti eguali o migliori di quelli prescritti per natura, qualità, idoneità, durabilità ed applicazione.

Per questo l'appaltatore non avrà diritto a chiedere variazioni di prezzi o maggiori compensi per le provviste, i trasporti od altro che egli dovesse fare qualora dagli indicati luoghi di provenienza, per qualsiasi ragione, non potessero ricavarsi od acquistarsi tanti e tali materiali da corrispondere ai requisiti prescritti ed alle esigenze di lavoro.

Se la direzione constatasse l'impiego di materiali da essa rifiutati, l'impresa non solo dovrà assoggettarsi alla demolizione delle opere con essi eseguite, ma sarà passibile di una penale corrispon-

dente al valore dell'opera eseguita irregolarmente, la quale le sarà dedotta nel primo certificato di acconto.

La direzione, anche in corso di lavori, dovrà sottomettere ad ulteriori esperienze, sempre a spese dell'appaltatore, i materiali impiegati per riconoscere se si mantengono corrispondenti alle prescrizioni di contratto, ed in caso di risultanze negative, potrà esigere la immediata rimozione dal cantiere di tali materiali e la sostituzione della ditta fornitrice.

1.2.2.2 Sabbia, ghiaia, pietrisco

A) le ghiaie, i pietrischi e la sabbia da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi dovranno avere le stesse qualità stabilite dalle norme governative per i conglomerati cementizi.

B) la sabbia sarà di fiume, ben granita, lavata e vagliata, ruvida al tatto, stridente allo sfregamento, scevra da materie terrose e da altre sostanze eterogenee. La sabbia presa sulla piada sarà rifiutata o lavata a piè d'opera a giudizio della direzione dei lavori. Sarà provvista a grana fine, media o grossa a seconda dei lavori nei quali deve essere impiegata: intonaci, muratura in genere, calcestruzzi e conglomerati di cemento, e sempre dovrà risultare bene assortita in grossezza.

C) la ghiaia, la ghiaietta e il ghiaietto per i conglomerati saranno esenti da qualsiasi impurità, terra, sabbia ed altre materie, saranno vagliati e accuratamente lavati appena prima del loro impiego a piè d'opera, anche con lavatrice meccanica, ritenuto che i relativi prezzi di elenco si riferiscono a materiali ben vagliati e lavati e a seconda delle dimensioni distingueranno:

- fra i 2 e i 4 cm la ghiaia;
- fra 1 e 2 cm la ghiaietta;
- fra mm 4 e cm 1 il ghiaietto.

La ghiaia, il ghiaietto ed il ghiaietto per i conglomerati saranno di forma pressoché rotonda, esclusa assolutamente la forma lenticolare, ed in grossezza bene assortite in modo da dare nella composizione il minimo volume di vuoti.

D) il pietrisco provverrà dalla frantumazione dei ciottoli silicei di torrente: dovrà essere ben pulito, scevro di polvere ed altre sostanze estranee.

Ciascuna qualità dovrà avere elementi di forma quasi cubica, senza scaglie e di dimensioni uniformi a seconda l'uso che deve farsene, distinguendo:

- il pietrisco grosso (n.5) con dimensioni fra 6. E 8. Cm
- il pietrisco medio (n.4) con dimensioni fra 4. E 6. Cm
- il pietrisco minuto (n.3) con dimensioni fra 2. E 4. Cm
- il pietrisco piccolo (n.2) con dimensione fra 0,8 e 2. Cm
- il pietrischetto minuto (n.1) con dimensioni fra 0,5 e 0,8 cm.

1.2.2.3 Materiali inerti

Per conglomerati cementizi e per malte

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

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

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

2) Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; anti-gelo-superfluidificanti.

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

3) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al d.m. attuativo dell' della legge 5 novembre 1971, n. 1086.

1.2.2.4 Pietrame

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, e senti da piano di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate.

Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasie e di perfetta lavorabilità.

1.2.2.5 Acqua, calce, leganti idraulici

A) acqua

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

B) calci

Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al r.d. 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 6 maggio 1965, n. 595 ("caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici") nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel d.m. 31 agosto 1972 ("norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche").

C) cementi e agglomerati cementizi

1. I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel d.m. 3 giugno 1968 ("nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche.
2. Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel d.m. 31 agosto 1972.
3. 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'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 alla legge 26 maggio 1965, n. 595 e all' 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.
4. I cementi e gli agglomerati dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego

1.2.2.6 Laterizi

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

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel d.m. 20 novembre 1987 ("norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento") e nel DM 17.01.2018 ("Norme Tecniche per le costruzioni").

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI 8942/2.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni dei succitati decreti. 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.

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

1.2.2.7 Materiali di plastica

Le tubazioni di plastica rigida per fognatura di acque bianche e non, saranno costruite in pvc (cloruro di polivinile) secondo le prescrizioni delle norme UNI 7443/75 ed in particolare saranno del tipo "302". Gli spessori minimi delle tubazioni saranno:

Tubo diametro mm	80	Spessore mm	1,8
"	"	100	" 2,0
"	"	125	" 2,5
"	"	160	" 3,2
"	"	200	" 4,0
"	"	250	" 4,9
"	"	315	" 6,2

1.2.2.8 Materiali per pavimentazione

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 sull'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.

I materiali per pavimentazione, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al r. decreto 16 novembre 1939 n.2234.

1) Mattonelle, marmette e pietrini di cemento.

- Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione a compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore. La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati, uniformi.
- Le mattonelle, di spessore complessivo non inferiore a mm. 20, con uno strato superficiale di assoluto cemento colorato, di spessore costante non inferiore a mm. 7.

- Le marmette avranno anch'esse uno spessore complessivo di mm. 20, con strato superficiale di spessore costante non inferiore a mm. 7 costituito da un impasto di cemento, sabbia e scaglie di marmo.
- I pietrini avranno uno spessore complessivo non inferiore a mm. 30, con lo strato superficiale di assoluto cemento di spessore non inferiore a mm. 8; la superficie dei pietrini sarà liscia, bugnata o scanalata secondo il disegno che sarà prescritto.

2) Pietrini e mattonelle di terracotta greificate.

Le mattonelle ed i pietrini saranno di prima scelta, greificati per tutto intero lo spessore, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi, a superficie piana.

Sottoposte ad un esperimento di assorbimento mediante gocce d'inchiostro, queste non dovranno essere assorbite neanche in minima misura. Le mattonelle saranno fornite nella forma, colore e dimensione che saranno richieste dalla direzione lavori.

3) 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.

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

assorbimento d'acqua, e in %

Formatura	gruppo i	gruppo iia	gruppo iib	gruppo iii
	e < 3%	3% < e < 6%	6% < e < 10%	e > 10%
Estruse (a)	UNI en 121	UNI en 186	UNI en 187	UNI en 188
Pressate a	UNI en 176	UNI en 177	UNI en 178	UNI en 159

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

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. Nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

4) Prodotti di gomma

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

A) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) Sulle superfici destinate a restare in vista;

B) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137.

Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;

C) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:

- piastrelle: lunghezza e larghezza $\pm 0,3\%$, spessore $\pm 0,2$ mm;
- rotoli: lunghezza $\pm 1\%$, larghezza $\pm 0,3\%$, spessore $\pm 0,2$ mm;
- piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;

- rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm.;
 - D) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza shore a.
 - E) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³.;
 - F) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli.
 - G) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il d.m. 26 giugno 1984, allegato a3.1);
 - H) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
 - I) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento n3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento n2;
 - L) altri riferimenti a norma UNI 8273 e suo fa 174.
 - M) il controllo delle caratteristiche di cui ai comma da a) ad i) si intende effettuato secondo i criteri indicati in 13.1 utilizzando la norma UNI 8272;
 - N) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
- Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le informazioni di cui ai commi da a) ad i).

5) Prodotti a base resina

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

- mediante impregnazione semplice;
- a saturazione;
- mediante film con spessori fino a 200 mm o con spessore superiore;
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti;
- con prodotti spatolati.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori.

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.

6) Prodotti di calcestruzzo

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

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

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

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

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

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

E) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza +/- 5% per 1 singolo elemento e +/- 3% per le medie;

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

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

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa

7 Prodotti di pietre naturali o ricostruite.

Si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiali lapideo (senza aggiunta di leganti);

- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;

- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;

- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;

- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;

- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

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

A) i prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto. Ecc.) Ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite.

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

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

C) le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

8) Prodotti di metallo

I prodotti di metalli per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date nella norma UNI 4630 per le lamiere bugnate e nella norma 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.

9) Asfalti

I conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne dovranno rispondere alle cnr b.u. 38, 39, 40, 106.

1.2.2.9 Materiali di cemento

I manufatti in cemento, dovranno essere delle migliori qualità che si trovano in commercio, ovvero realizzati dall'appaltatore, stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei, uniformi e scevri da screpolature. L'impasto, ben confezionato con la minima quantità di acqua e assoggettato a forte pressione ed energicamente battuto, dovrà essere grasso cioè cemento portland nella proporzione di kg 400 per mc d'impasto, mc 0,40 di sabbia e mc 0,70 di ghiaietto minuto e regolare.

Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato colla malta che i ciottoli dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta.

I manufatti dovranno essere formati in appositi stampi di calcestruzzo nella proporzione di cui sopra e con superfici intonacate e lisce.

La direzione dei lavori, a spesa dell'assuntore, potrà fare gli esperimenti necessari per stabilire il grado di solidità dei prezzi da lui costruiti od acquistati. I campioni di prova, dopo giorni trenta dalla loro formazione, dovranno mantenersi integri, e non offrire traccia di rottura o deformazione sotto la pressione di chilogrammi 300 per cm².

I manufatti saranno realizzati con calcestruzzo cementizio vibrato, gettato in speciali casseforme multiple o mediante appositi macchinari, in modo che la superficie in vista o esposta agli agenti atmosferici sia particolarmente liscia ed esente da qualsiasi difetto, con resistenza a compressione semplice non inferiore a 300 kg/cm², stagionati in appositi ambienti, e trasportati in cantiere in confezioni.

1.2.2.10 Materiali metallici

I materiali ferrosi dovranno presentare caratteristiche di ottima qualità essere privi di difetti, scorie, slabbrature, soffiature, ammaccature, soffiature, bruciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili; devono inoltre essere in stato di ottima conservazione e privi di ruggine. Sottoposti ad analisi chimica devono risultare esenti da impurità e da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica deve essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina od a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego.

I materiali destinati ad essere inseriti in altre strutture o che dovranno poi essere verniciati, devono pervenire in cantiere protetti da una mano di antiruggine.

Si dovrà tener conto del d.m. 14 gennaio 2008 «Norme tecniche per le costruzioni», della legge 5 novembre 1971 n. 1086 «Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a strutture metalliche»

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal d.m. 26 marzo 1980 (allegati nn. 1, 3 e 4) ed alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

Ferro. — Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, saldature e di altre soluzioni di continuità.

L'uso del ferro tondo per cemento armato, sul quale prima dell'impiego si fosse formato uno strato di ruggine, deve essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Acciaio trafilato o dolce laminato. — Per la prima varietà è richiesta perfetta malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, tali da non generare screpolature o alterazioni; esso dovrà essere inoltre

saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare. L'acciaio extra dolce laminato dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempera.

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

Ghisa. — La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; la frattura sarà grigia, finemente granulosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.

È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

Trafilati, profilati, laminati. — Devono presentare alle eventuali prove di laboratorio, previste dal Capitolato o richieste dalla Direzione dei Lavori, caratteristiche non inferiori a quelle prescritte dalle norme per la loro accettazione; in particolare il ferro tondo per cemento armato, dei vari tipi ammessi, deve essere fornito con i dati di collaudo del fornitore.

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

Lamiere zincate piana, per manufatti quali condotti, canali di gronda, converse, scossaline, compluvi, displuvi, tubi pluviali, con rivestimento non inferiore al tipo Z 275 o tipo normale per il procedimento Sendzmir. Zincatura eseguita in modo da ottenere strato di zinco perfettamente aderente, di spessore uniforme, ben liscio, senza discontinuità, incrinature e violature. Ricavata da coils; fornita con sola zincatura o con trattamento di zincatura e preverniciatura a forno con rivestimenti vinilici, acrilici, alchidico-siliconici, acrilico-siliconici, o al fluoruro di polivinile (PVF), di spessore non inferiore a 22 micron.

Spessori prescritti delle lamiere, al netto dei trattamenti di zincatura e di preverniciatura.

Lamiere di rame Il rame dovrà essere sonoro, duttile, malleabile, con frattura granulare, scintillante e compatta, colore tendente al giallo rossastro.

Caratteristiche tecniche

Rame crudo in barre, Rame ricotto in barre,
in lastre (puro)

- carico di rottura a trazione: $35 \div 45 \text{ kg/mm}^2$ $21 \div 24 \text{ kg/mm}^2$
- allungamento a rottura: 2,5 35 %
- conducibilità termica a 20 °C: 0,941 Kcal/mh°C

1.2.2.11 Prodotti di vetro

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.

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.

I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori, cosiddetti bianchi, eventualmente armati.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

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 prescrizioni, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

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.

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

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6487 che considera anche la 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.

I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. Saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

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.

I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati anti proiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti: a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172;

I vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7172 e norme UNI 9186;

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.

I vetri pressati per vetrocimento 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.

1.2.2.12 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.

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 in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

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, ferroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

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

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato 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.

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

Si distinguono in:

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

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

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: $\pm 1\%$;
- spessore: $\pm 3\%$;
- resistenza a trazione, a lacerazione, a perforazione con la sfera, assorbimento dei liquidi, indice di imbibizione, variazione dimensionale a caldo, permeabilità all'aria in riferimento alla norme UNI 8279 punti 1, 3, 4, 12, 13,17 - UNI 8986 e cnr b.u. n. 110, 111.

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

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

Per i nontessuti dovrà essere precisato:

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

1.2.2.13 Prodotti per rivestimenti interni

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.

I prodotti si distinguono:

A seconda del loro stato fisico:

- rigidi (rivestimenti in pietra, ceramica, vetro, alluminio, gesso, ecc.);
- flessibili (carte da parati, tessuti da parati, ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci, vernicianti, rivestimenti plastici, ecc.).

A seconda della loro collocazione:

- per esterno;
- per interno;

A seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. Il direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della

fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Prodotti rigidi

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

B) per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo: prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. Per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.

C) per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) Ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. Le caratteristiche di resistenza all'usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

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

Prodotti flessibili

A) le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali dell'1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e quando richiesto avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.

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

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

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

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.

1.2.2.14 Prodotti per partizioni interne

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

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

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

I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

A) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942 parte 2a (detta norma è allineata alle prescrizioni del decreto ministeriale sulle murature);

B) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942, 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 accettati in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

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

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

I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

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

1.2.2.15 Controsoffitti Acustici

Il controsoffitto sospeso sarà realizzato con pannelli acustici con lato a vista in lamiera, microforata, velo vetro all'interno e lana di roccia imbustata spessore come da indicazioni sui disegni e classe di resistenza al fuoco A1

1.2.2.15.1 Caratteristiche

Faccia a vista: lamiera metallica microforata opaca

Faccia nascosta: velo vetro naturale

Bordo diritto "A15" per sistema in appoggio

Dimensioni: 600 x 600 mm e spessore 30 mm

Reazione al fuoco: Euroclasse A1

Resistenza al fuoco: REI 120

Riflessione e diffusione della luce:

Riflessione della luce: 87%

Diffusione della luce: Superiore al >99%

Finitura: Superficie extra bianca (a scelta D.L.)

Resistenza all'umidità

100%

Assorbimento acustico Le prestazioni d'assorbimento acustico del controsoffitto devono essere superiori o eguali a $\alpha_w=0.75$

Il controsoffitto sarà posato su struttura in acciaio galvanizzato laccato, la pendinatura avrà lunghezza adeguata ai vari livelli del controsoffitto sospeso. I profili perimetrali di analoga finitura garantiranno le congiunzioni periferiche agli angoli dei muri e delle pareti divisorie, come riportato dalle modalità di posa indicate dal produttore.

I pendini saranno regolabili fissati a soffitto mediante tasselli ad espansione, inclusa eventuale realizzazione di tagli/fori di adeguate dimensioni per innesto griglie di areazione o apparecchi illuminanti

1.2.2.16 Porte

Le porte di accesso ai locali dovranno avere indice del potere fonoisolante non inferiore a $R_w = 37$ dB.

1.2.3 Norme per l'esecuzione dei lavori

1.2.3.1 Condizioni di esecuzione in generale

Tutti i lavori occorrenti per dare ultimata l'opera dovranno essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte, con la maggiore precisione e regolarità e secondo gli ordini che verranno impartiti dalla direzione dei lavori.

Dei lavori eseguiti non regolarmente, la direzione stessa avrà diritto di ordinare in qualsiasi tempo la demolizione e ricostruzione senza compenso di sorta, rimanendo inoltre in facoltà della direzione dei lavori di addebitare all'impresa quelle maggiori spese che dovesse importare l'opera in conseguenza della inesatta esecuzione degli ordini.

Inoltre dovranno, per ogni categoria di lavoro, essere osservate le prescrizioni speciali portate dagli articoli seguenti.

1.2.3.2 Ponteggi ed opere provvisoriali

Tutti i ponteggi saranno posti in opera in modo da impedire qualsiasi deformazione loro e delle opere da sostenere. Saranno adottate le idonee protezioni contro le scariche atmosferiche. L'appaltatore è l'unico responsabile di danni a persone, cose, proprietà pubbliche o private per mancanza o insufficienza delle opere provvisoriali. Per l'esecuzione di opere provvisoriali su suolo pubblico dovranno essere seguiti vincoli e prescrizioni delle competenti Autorità.

Ponteggio in struttura metallica tubo-giunto

I ponteggi con sistema tubo-giunto realizzati in tubolari metallici, potranno essere impiegati fino all'altezza di 20 m solo se in possesso di autorizzazione ministeriale ed eseguiti con l'impiego di tubi di diametro 48 mm e spessore pari a 3,25 mm, in acciaio zincato o verniciato e giunti realizzati in acciaio spessore minimo 4,75 mm, con adeguata protezione contro la corrosione. Si considerano parte integrante del ponteggio i pezzi speciali, il doppio parapetto, le protezioni usuali eseguite secondo le norme di sicurezza vigenti in materia, le mantovane, gli ancoraggi e quant'altro necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte con la sola esclusione dei piani di lavoro. Per la esecuzione di ponteggi oltre i 20 m dal piano di campagna o comunque fuori dai parametri stabiliti dal libretto dell'Autorizzazione ministeriale è necessaria la progettazione specifica e la relativa relazione tecnica.

Ponteggio in struttura metallica a telai (cavalletti)

I ponteggi con sistema a telaio, realizzati in tubolari metallici di diametro 48 mm e spessore 2,9 mm, prodotti da azienda in possesso di autorizzazione ministeriale, possono essere montati con altezze anche oltre i 20 metri. Per la esecuzione di ponteggi oltre i 20 m dal piano di campagna o comunque fuori dai parametri stabiliti dal libretto dell'Autorizzazione ministeriale è necessaria la progettazione specifica e la relativa relazione tecnica.

Piano di lavoro e sottoponte

I piani di lavoro ed i sottoponti potranno essere realizzati in tavole di abete dello spessore minimo pari a 4 cm. o con palancato metallico prefabbricato omologato.

Il montaggio delle tavole in abete sarà realizzato in ottemperanza alla normativa per quanto riguarda l'ancoraggio al ponteggio e delle tavole tra loro. I piani di lavoro avranno il fermapiEDE previsto dalla normativa per tutto il loro sviluppo e saranno completati da parapetti regolamentari in legno qualora risultino insufficienti i corrimano ed i parapetti in dotazione al tipo di ponteggio impiegato.

Trabattello leggero omologato

I trabattelli mobili prefabbricati sono realizzati in tubolari di lega o in acciaio. Devono essere usati completi di tutte le parti e accessori previsti dalla normativa, compresi i piani di lavoro, le botole, le scale e tutte le protezioni necessarie.

Il montaggio dei trabattelli sarà eseguito in stretta conformità a quanto previsto dalla casa produttrice.

1.2.3.3 Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di pavimentazioni e di murature e le rimozioni devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, da non danneggiare le opere che devono essere conservate, e da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi reimpiegare utilmente, restando l'appaltatore responsabile verso l'amministrazione di ogni inadempienza. Egli è pertanto tenuto a provvedere a proprie cure e spese sia alla riparazione dei danni ed alla ricostruzione delle opere irregolarmente demolite, sia alla rifusione del valore dei materiali deteriorati o mancanti.

Tutti i materiali provenienti da escavazioni o demolizioni riutilizzabili, a giudizio della direzione dei lavori, devono essere a cura e spese dell'impresa scalcinati, puliti, trasportati, ordinati e custoditi nelle adiacenze o trasportati nei luoghi che verranno indicati dalla direzione stessa, usando tutte le cautele per non danneggiarli sia nel trasporto, sia nel loro accatastamento.

Detti materiali restano tutti di proprietà della amministrazione la quale potrà ordinare all'appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni devono essere, sempre a spese dell'appaltatore, trasportati in rinterro, od in rifiuto alle pubbliche discariche.

Coi prezzi stabiliti per le demolizioni e rimozioni sono compensate tutte le dette operazioni, essendosene tenuto conto nei prezzi stessi.

Si dovranno adottare tutti gli accorgimenti per la tutela della salute e della sicurezza prescritti dalla normativa vigente; particolare cura dovrà essere applicata durante le fasi di demolizione e di movimentazione dei materiali di risulta, al fine di evitare urti e conseguenti danneggiamenti alle superfici limitrofe e ad altre porzioni di fabbricato vista la tipologia di intervento.

Demolizione di tavolati interni

La demolizione di tavolati di spessore non superiore a cm.25, comunque realizzati, potrà essere eseguita a mano o con mezzi meccanici solo su autorizzazione scritta della Direzione dei Lavori che potrà prescrivere che la demolizione avvenga in modo tale da consentire il riutilizzo del materiale recuperato.

La demolizione dovrà rispettare nei modi e nei tempi il programma redatto dal Direttore dei Lavori che, in corso di esecuzione, potrà modificare tale programma in base alle risultanze del lavoro immediatamente precedente.

Scrostamento di intonaci e preparazione superfici

Potrà essere eseguito a mano o con utensili meccanici. La lavorazione comprende la successiva fase di pulizia della superficie scrostata e l'eventuale spazzolatura con spazzola d'acciaio.

Rimozione di elementi metallici

Potrà essere eseguito a mano o con utensili meccanici. La lavorazione comprende la successiva fase di accatastamento e preparazione per il trasporto al luogo di conferimento.

Demolizione di sottofondo di pavimenti

Potrà essere eseguita a mano o con l'ausilio di strumenti meccanici se l'impiego di questi ultimi è autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Rimozione manufatti e serramenti in legno, vetro o metallici da recuperare

La rimozione di tali manufatti deve essere intesa come smontaggio e non come demolizione: vale a dire che il distacco del manufatto deve essere eseguito ripercorrendo all'inverso le operazioni eseguite per il loro originario montaggio, con il recupero di tutto il materiale. Le eventuali parti che potrebbero subire deformazioni a seguito dello smontaggio dovranno essere opportunamente controventate. Il trasporto e l'immagazzinamento deve essere eseguito in modo tale da non recare danni ai singoli manufatti. Qualora la natura dei manufatti lo richieda, si provvederà alla loro protezione mediante teli, cartoni od altro materiale idoneo.

1.2.3.4 Esecuzione delle pavimentazioni

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 del terreno).

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

A) la pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

- 1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- 2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- 3) 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;
- 4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
- 5) 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 ed ai 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:

- 1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- 2) strato impermeabilizzante (o drenante);
- 3) lo strato ripartitore;
- 4) strati di compensazione e/o pendenza;
- 5) il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste altri strati complementari possono essere previsti.

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, di vetro o roccia.

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

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

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

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

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

Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto 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.

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

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

Massetto in conglomerato cementizio

Il massetto in conglomerato cementizio potrà essere indicato nel progetto come armato o non armato a formazione di sottofondi di pavimenti o di coperture come sottofondo di guaine ecc..

Potrà essere realizzato su terreno costipato, su vespaio o su strutture di qualunque tipo.

Generalmente è costituito da:

- getto del conglomerato cementizio, - spessore, classe di resistenza Rck, composizione, tipo e diametri dell'armatura in barre di acciaio tondo o rete elettrosaldata - in conformità agli elaborati di progetto, accuratamente steso con idonei attrezzi, a campiture regolari delimitate con sponde di legno o metalliche, ben assestato e costipato a mano con fratazzo o con vibratori a piastra per tutto lo spessore, evitando la separazione degli inerti; costipazione continuata fino al rifluimento della boiaccia dell'impasto;
- realizzazione di giunti di dilatazione e/o costruzione di tipo e posizione in conformità agli elaborati progettuali e comunque tali da garantire la perfetta riuscita delle opere;
- finitura superficiale a fratazzo rustico;

Il getto del massetto non deve essere eseguito con temperatura inferiore a -3 °C o superiore a +35 °C, non deve essere esposto all'irraggiamento solare diretto, all'azione del vento; appena eseguito sarà convenientemente protetto per evitare l'evaporazione dell'acqua; dovrà essere bagnato per più giorni consecutivi.

Per i massetti alleggeriti l'alleggerimento sarà ottenuto con l'impiego di inerti quali l'argilla espansa, la vermiculite, la pomice, il polistirolo in granuli secondo le indicazioni della Direzione dei lavori la quale dovrà approvare preventivamente il dosaggio degli inerti a bassa densità con gli altri inerti comuni.

Pavimento in battuto di cemento e con resina indurente

Il pavimento deve essere posato su di un piano di posa costituito da massetto in conglomerato cementizio. Questo pavimento è costituito da:

- getto di conglomerato cementizio dosato a 400 kg di cemento tipo R 325 e inerti silicei di granulometria selezionata e controllata, spessore non inferiore a cm 5, con armatura in acciaio se prescritta negli elaborati progettuali;
- strato superiore di finitura, spessore cm 1, posato fresco su fresco, costituito da impasto dosato a kg 12 di cemento tipo R 425 per m² di pavimento, colore grigio naturale o colorato con l'aggiunta di pigmenti;
- formazione di giunti di dilatazione e/o costruzione, sigillati con mastici idonei o con profilati in materiale elastomerico;
- finitura superficiale lisciata con mezzi meccanici o a mano.
- eventuale applicazione di resina epossidica indurente, in colore.

Nei locali con particolari requisiti igienici e/o tecnologici, gli spigoli dovranno essere raccordati con guscio a pavimento, al fine di rendere dette superfici idrorepellenti, lavabili e facili da pulire.

Inoltre in detti locali, con presenza di apparecchiature idriche, dovrà essere predisposta al di sotto della pavimentazione, l'impermeabilizzazione del solaio sottostante mediante telo in pvc da posizionare a freddo con risvolti lungo le murature e idonee pilette a pavimento per la raccolta ed il conferimento di eventuali fuoriuscite di liquidi alla rete di smaltimento prevista.

Pavimento sopraelevato

Sarà costituito da pannelli modulari 600 x 600 mm uguali agli esistenti e struttura di sopraelevazione costituita da colonnine in acciaio zincato e boccola alla base, sistema di regolazione e bloccaggio con stelo filettato (diametro 16 mm), dado con sei tacche di fissaggio e traverse di collegamento in acciaio zincato con profilo nervato a sezione aperta 28 x 18 x 1 mm: pannelli in solfato di

calcio, con gesso anidro e fibre organiche vegetali, spessore 34 mm, massimo assorbimento di acqua pari al 20%, densità pari a 1500 kg/mc, con finitura superiore in: pvc conduttivo.

La posa in opera di pavimenti dovrà essere perfetta in modo da ottenere piani esatti in orizzontale o in pendenza dov'è necessario o previsto dal progetto. I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro.

I pavimenti dovranno essere consegnati finiti, lavati e puliti senza macchie e imbrattature di sorta. Il taglio a misura degli elementi per il completamento dei pavimenti dovrà sempre avvenire con l'impiego di appositi ed idonei utensili.

Pulizia e Manutenzione: il pavimento sopraelevato prevede la seguente manutenzione: togliere la polvere con aspirapolvere, passare uno straccio ben strizzato, le macchie più ostinate si tolgono con detergente neutro.

Non usare acqua e detersivi liquidi direttamente sul pavimento sopraelevato.

Lo straccio deve essere sempre inumidito e ben strizzato; non usare acqua per la pulizia sotto il pavimento

Non usare detersivi alcalini, soda, saponi, pomice, carta vetro, pagliette metalliche, abrasivi vari.

I materiali dovranno essere accettati dalla Direzione dei Lavori e la posa in opera dovrà risultare completamente esente da difetti di qualunque natura.

La pavimentazione dovrà andare ad integrare porzioni di pavimentazioni esistenti pertanto le nuove porzioni dovranno rispettarne geometria, trama di posizionamento e colori delle pavimentazioni esistenti.

Pavimento in PVC

Pavimento di pvc flessibile omogeneo antistatico dissipativo decorato, ottenuto per calandratura e pressatura per aule multimediali, sale operatorie, laboratori, ecc, secondo norma EN 685 classe 34-43, con resistenza all'abrasione secondo norma EN 660-1, gruppo M ($\leq 0,20$ mm), impronta residua secondo norma EN 433 $\leq 0,05$ mm, con isolamento acustico di 4 dB (DIN 52210), resistenza al fuoco classe 1 - B1 (DIN 4102), spessore 2 mm, posto in opera su massetto con idoneo collante e giunzioni saldate a caldo con cordolo in pvc, previa preparazione del piano superiore del massetto di sottofondo con malta autolivellante.

Elementi in teli.

Pulizia finale della superficie a seguito di posa.

1.2.3.5 Esecuzione delle partizioni interne

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

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).

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

A) le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.). Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti 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, isolamento termico, acustico, ecc. Tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc.

La posa di scossaline coprigiunti, ecc. Avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

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

B) le 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.

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

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

Muratura retta in mattoni laterizi pieni o multifori

I mattoni pieni comuni per la esecuzione delle murature dovranno essere di categoria non inferiore alla 2 della norma UNI 5632. Per le prove di resistenza a compressione ed al gelo nonché a

quelle del potere di imbibizione i mattoni dovranno rientrare in quanto specificato nella suddetta norma UNI, tenendo presente che i mattoni pieni dovranno avere un potere di imbibizione non superiore al 15% di acqua assorbita e che l'efflorescenza dovrà risultare nulla.

Tutte le diverse tipologie di malte possono essere utilizzate per murature. Nel dettaglio:

le malte aeree, ottenute da gesso o calce aeree (calce viva in zolle o idrata) più sabbia e acqua;

le malte idrauliche, ottenute da calce eminentemente idrauliche o agglomerati cementizi più sabbia ed acqua oppure da calce aerea più pozzolana ed acqua;

le malte idrauliche plastiche, ottenute da calce eminentemente idrauliche ed agglomerati cementizi plastici più sabbia ed acqua;

le malte cementizie, ottenute da cementi più sabbia ed acqua;

le malte bastarde, ottenute da due o più leganti più sabbia ed acqua;

le malte additivate, ottenute dalle precedenti malte più un additivo.

La dosatura dei componenti dovrà avvenire mediante apposite casse di dosaggio, evitando metodi approssimativi quali il cosiddetto "a numero di palate".

I quantitativi dei materiali da impiegare per la composizione delle malte per muratura, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla direzione lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno rispondere alle prescrizioni di seguito riportate.

Malta magra per murature:

con calce aerea spenta in pasta:

calce aerea spenta in pasta: 0,32 mc. (~ 410 kg);

sabbia: 0,96 mc.;

con calce idraulica in polvere:

calce idraulica in polvere: 324 kg.;

sabbia: 1,08 mc.;

con cemento di tipo 325:

cemento tipo: 364 kg.;

sabbia: 1,04 mc.;

Malta grassa per murature:

con calce aerea spenta in pasta:

calce aerea spenta in pasta: 0,36 mc. (~ 470 kg);

sabbia: 0,90 mc.;

calce idraulica in polvere

calce idraulica in polvere: 412 kg;

sabbia: 1,03 mc.;

con cemento tipo 325

cemento tipo: 400 kg;

sabbia: 1,00 mc.

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 sopra elencati, il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa. Le modalità per la determinazione della resistenza a flessione e a compressione delle malte sono stabilite dalla norma UNI EN 1015-11 "Metodi di prova per malte per opere murarie. Determinazione della resistenza a flessione e a compressione della malta indurita". Per altre caratteristiche quali contenuto d'aria, resistenza alla penetrazione e tempi di inizio e fine presa si farà riferimento alle norme UNI 7121 "Malta normale. Determinazione del contenuto d'aria" ed UNI 7927 "Malta. Determinazione della resistenza alla penetrazione e dei tempi di inizio e fine presa".

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti sia fra le varie parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnarole e mai per asperzione.

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 intorno e riempia tutte le commessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa.

Murature di separazione tagliafuoco

Trattasi di parete in muratura non portante in blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato lisci (o maschiati), densità nominale 350 kg/mc, marcatura CE in categoria I, legati con collante specifico, steso con apposita cazzuola dentata in senso orizzontale e verticale, da intonacare.

Tutti i blocchi saranno da intonacare, dotati di certificazione di prodotto secondo le specifiche anpel, dimensioni 50x20 cm, spessore variabile 12/20 cm, densità minima del calcestruzzo 1600 kg/mc. La muratura dovrà essere completa di spalle, architravi, corree, giunti di controllo.

A fine lavori l'appaltatore dovrà produrre dichiarazione di corretta posa per muratura certificata REI da allegare alla richiesta di CPI.

La resistenza al fuoco delle murature varia in funzione delle compartimentazioni richieste da 30 a 120 minuti.

Divisori in cartongesso

Le pareti divisorie in cartongesso saranno realizzate con due lastre dello spessore di 12,5 mm su ciascun lato fissate mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da profilati in lamiera di acciaio zincato da 0,6 mm con montanti ad interasse di 600 mm e guide al pavimento e soffitto fissate alle strutture, compresa la formazione degli spigoli vivi, retinati o sporgenti, la stuccatura dei giunti e la sigillatura all'incontro con il soffitto con nastro vinilico monoadesivo e la formazione di eventuali vani porta e vani finestra, con i contorni dotati di profilati metallici per il fissaggio dei serramenti.

1.2.3.6 Intonaci, tinteggiature e rivestimenti

Intonaci

Gli intonaci si applicheranno sopra superfici previamente ripulite e lavate. Detti intonaci, a seconda delle prescrizioni della direzione lavori, saranno formati con sabbia e cemento o calce o con cemento puro e dovranno applicarsi sulle pareti ancora umide lasciandoli col ferro in modo da ottenere superfici continue e levigate.

Prima di stendere gli intonaci si formeranno le fasce di guida per ottenere la superficie del manufatto della forma prescritta, correggendone le deficienze o le escrescenze o le deformazioni riscontrate nel getto, il tutto a cura e spesa dell'assuntore.

Intonaco grezzo - predisposte le fasce verticali, sotto regolo, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature, preventivamente ben bagnate con acqua abbondante, un primo rinzafo con malta gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti o riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto verrà ricoperto con un secondo strato che si stenderà colla cazzuola e col frat-tazzo.

Intonaco liscio - per avere l'intonaco liscio si formerà prima l'intonaco greggio come sopra e poi mano a mano che il secondo strato avrà preso consistenza, si aggiungerà un terzo strato con malta

di puro cemento che si conguaglierà colle fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piena ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta secondo la sagoma prescritta.

L'ultimo strato deve essere tirato liscio col ferro o col frattazzo.

Le malte per gli intonachi dovranno essere confezionate mediante mezzi meccanici nella quantità strettamente necessaria per l'impiego immediato.

Il dosaggio dei vari componenti deve essere eseguito con mezzi e modalità approvati dalla Direzione dei Lavori.

La Direzione dei Lavori può prescrivere od approvare, secondo le esigenze di progetto, l'impiego di malte e dosaggi diversi da quelli più avanti prescritti.

La Direzione dei Lavori può richiedere l'impiego, nella confezione delle malte cementizie, di additivi idrorepellenti secondo i quantitativi e le modalità prescritte dalle case produttrici.

Per l'esecuzione dell'intonaco su strutture in conglomerato cementizio, deve essere effettuato un adeguato trattamento delle superfici atto a garantire una perfetta aderenza dell'intonaco stesso.

Gli spigoli sporgenti o rientranti dovranno essere eseguiti, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, ad angolo vivo o con opportuno arrotondamento.

Gli intonachi sono eseguiti su superfici orizzontali, verticali e/o curve e deve essere eseguita la ripresa in corrispondenza di pavimenti, zoccoli, ecc..

Dovranno essere posti in opera sotto intonaco appositi paraspigoli in lamiera zincata dell'altezza di 1,70 m e alette forate da almeno 25 mm. A posa ultimata gli spigoli metallici dovranno apparire ben tesi, rettilinei e perfettamente a piombo con il rimanente spigolo fino a soffitto.

L'intonaco civile deve essere costituito dall'intonaco rustico e da uno strato superiore di malta, tirata a frattazzo fino, scelta, a giudizio della Direzione dei Lavori, fra uno dei seguenti tipi:

- a) malta di calce spenta in pasta: 0,6 mc di calce per mc di inerte;
- b) malta di calce idraulica o idrata: 600 kg di calce per mc di sabbia.

La superficie dell'intonaco finito deve essere tale che, rispetto ad un regolo lungo 2 m, si abbiano scostamenti non maggiori di 2 mm, lo spessore complessivo, comunque, deve essere non minore di 15 mm.

Tinteggiature

Tinta a tempera:

Legante costituito da resina in dispersione e solvente costituito da acqua con l'aggiunta di pigmenti coloranti derivati da prodotti minerali metallici bianchi o colorati, o da composti organici, biancone, litopone, caolino.

Dovrà inoltre garantire le seguenti caratteristiche:

- pigmenti (+ cariche) in quantità non superiore al 50% del totale PV ed essere formati da biossido di titanio,

Idropitture e finiture lavabili a base di copolimeri vinilici:

Costituita da pigmenti selezionati legati con copolimero vinilico in dispersione acquosa, di aspetto opaco, resistente agli alcali, stabile agli sbalzi di temperatura.

Caratteristiche:

- massa volumica medio: 1,62 kg/dm³;
- peso di secco resina sul secco totale: 14,4 %;
- spessore del film secco: 50 µ;
- aspetto del film secco: opaco;
- viscosità media: 800 Cps a 20 °C;
- resistenza all'abrasione umida: ≈ 2000 cicli Gardner;
- diluente: acqua;
- applicazione: pennello, rullo, spruzzo.

Idropitture e finiture lavabili a base di resine sintetiche in dispersione:

Costituita da resine sintetiche in dispersione acquosa e pigmenti finemente dispersi, di aspetto opaco satinato a guscio d'uovo.

Caratteristiche:

- massa volumica medio: 1,37 kg/dm³;
- peso di secco resina sul secco totale: 22 % \pm 1;
- spessore del film secco: 65 μ (2 mani)
- aspetto del film secco: opaco satinato;
- viscosità media: 700 Cps a 20 °C;
- resistenza all'abrasione umida: 2500 cicli Gardner;
- diluente: acqua;
- applicazione: pennello, rullo, spruzzo.

L'applicazione deve avvenire in osservanza di quanto prescritto dai singoli produttori sia per quanto riguarda il prodotto primario sia per quanto riguarda le condizioni e la preparazione del supporto.

Rivestimento in gres

Rivestimento di gres porcellanato in piastrelle di 1a scelta, costituite da una massa unica, omogenea e compatta, conforme alla norma UNI EN 14411, tinta unita, posto in opera con idoneo collante con giunti connessi a cemento bianco, compresi tagli, sfridi e pulitura finale, delle dimensioni di: 20 x 20 cm, finitura naturale.

1.2.3.7 Opere da fabbro

Manufatti in acciaio ed in ferro battuto, quali recinzioni, cancelli, inferriate, grigliati e barriere di sicurezza, carpenteria in acciaio per strutture semplici di supporto, serramenti in acciaio e in alluminio anodizzato.

Generalità

Manufatti corrispondenti esattamente alle forme e dimensioni risultanti dagli elaborati di progetto. Consegnati in cantiere con le lavorazioni prescritte per l'esecuzione in officina.

Preventivo controllo della compatibilità dimensionale dei manufatti con le strutture rustiche esistenti. Particolare attenzione durante le operazioni di movimentazione in cantiere ad evitare rotture, scheggiature, graffi e danni alle finiture superficiali.

Opportuna protezione dei manufatti con idonei materiali.

Grigliati a pavimento

In acciaio zincato, dimensionati per i seguenti carichi:

- carichi pedonabili (uniformemente distribuiti): 400 kg/m²;
- carichi per transito di normali autovetture (carico concentrato per impronta/ruota) : 500 kg;
- carichi per transito di automezzi speciali dei vf (carico concentrato per impronta/ruota): 6000 kg.

Grigliati pedonabili a maglia rettangolare o quadrata, antitacco nei passaggi pedonali, con collegamenti saldati e forgiati sulle longherine portanti a piano di calpestio perfetto.

Saldatura e forgiatura eseguite in due fasi successive e continue.

Grigliati con telai perimetrali muniti di zanche.

Carpenterie in acciaio per strutture semplici di supporto

1.2.3.8 Opere di serramentistica

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

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 od i carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

B) la posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);

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

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

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

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

Il direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:

A) 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 quelli prescritti.

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 spruzzatori 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.

Controtelai per porte e serramenti

In generale i legnami da impiegare per l'esecuzione di opere e di manufatti, della specie legnosa indicata nel progetto, devono rispondere a tutte le prescrizioni per l'accettazione di cui al D.M. 30/10/1912, alle norme di Unificazione vigenti ed essere prelevati dagli idonei assortimenti, esenti da difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

Per la nomenclatura delle specie legnose, sia di produzione nazionale che d'importazione, si fa riferimento alle Norme UNI 2853; 2854; 3917.

La scelta del legname da utilizzare deve tener conto della qualità richiesta e dei difetti e delle alterazioni che comunemente si possono riscontrare in essi in modo da garantire, ad opere e manufatti compiuti, il rispetto delle tolleranze ammesse.

I controtelai saranno forniti montati e opportunamente controventati per garantirne il mantenimento della forma durante la loro posa in opera. Lo spessore non potrà essere inferiore a cm.2 e la larghezza sarà quella specificata negli abachi e negli elaborati di progetto. I controtelai saranno completi della ferramenta di ancoraggio alla muratura. Gli ancoraggi dovranno distare tra loro non più di m 1,00 ed in numero non inferiore a due per lato.

La posa in opera dei controtelai avverrà prima della esecuzione degli intonaci o del montaggio di pannelli verticali al fine di garantire la perfetta complanarità del controtelaio con la parete finita.

Il fissaggio degli ancoraggi alla muratura deve essere effettuata esclusivamente con malte cementizie.

Porte tagliafuoco

Tutte le porte tagliafuoco installate saranno delle caratteristiche indicate sugli elaborati progettuali, conformi alla norma UNI 9723, ad una o due ante, composte da anta tamburata con doppia lamiera di acciaio zincata di spessore non inferiore ad 1,5mm, coibentata con materiale isolante, senza battuta inferiore, spessore 60 mm; telaio angolare in profilato di acciaio o lamiera di acciaio spessore minimo 2,5mm, con zanche da murare, giunti per l'assemblaggio in cantiere e distanziale inferiore avvitabile; serratura con foro cilindro ed inserto; rostro di tenuta nella battuta dell'anta sul lato cerniere; maniglia antinfortunistica colore nero con anima in acciaio; cerniera a molla per l'autochiusura; rinforzi interni nell'anta per il montaggio di maniglione antipánico, maniglione antipánico a barra orizzontale con supporti larghi ad aste verticali con cilindro esterno e maniglia di riscontro; guarnizioni termoespandenti inserite in apposito canale sul telaio e nel lato inferiore dell'anta.

Verniciatura con polveri epossipoliestere indurite, finitura antigraffio goffrata, colore ral corrente.

I serramenti dovranno essere muniti di certificato di collaudo da parte dell'autorità competente e di targhetta indicante, oltre al nome del produttore, la classe di resistenza al fuoco.

Le porte tagliafuoco dovranno essere, a richiesta della committenza, campionate. Le porte fornite dovranno corrispondere al campione. Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno essere proporzionati alla robustezza delle porte, le quali dovranno risultare ben equilibrate e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura. Le lamiere dovranno essere piene, di spessore minimo 15/10, uniforme e prive di difetti. Le lamiere piegate a freddo non devono presentare screpolature. Tutti i componenti dovranno essere conformi alle norme in materia di prevenzione incendi e l'insieme della porta dovrà corrispondere esattamente alle caratteristiche richieste. Su ogni porta dovrà essere punzonata la classe di resistenza al fuoco, gli estremi identificativi della ditta produttrice e la data di produzione. Le porte dovranno essere corredate del certificato di prova, rilasciato da laboratori ufficialmente riconosciuti dai comandi dei Vigili del Fuoco, comprovante la resistenza REI minima.

Porta tamburata rivestita o verniciata

Le porte interne devono ottemperare a quanto prescritto dalle seguenti norme UNI:

UNI 7961: Edilizia - Porte - Criteri di classificazione.

UNI 7962: Edilizia - Porte - Terminologia e simbologgiatura.

UNI 8861: Edilizia - Porte - Dimensioni di coordinazione.

UNI 8894: Edilizia - Porte - Analisi dei requisiti.

Le porte tamburate potranno essere ad uno o due battenti delle dimensioni indicate negli abachi e nel progetto. Avranno telaio a doppia battuta in legno massiccio o in profilati estrusi di alluminio

anodizzato e finitura come il telaio maestro. Le ante saranno controplaccate in legno naturale o rivestite come le esistenti.

Il coefficiente di assorbimento acustico, le battute e le finiture dovranno risultare conformi alle prescrizioni degli elaborati progettuali.

Saranno costituite da intelaiatura in legno massiccio, ossatura a nido d'ape controplaccata sulle due facce, spessore totale non inferiore a mm 43.

Saranno dotate di tre cerniere in acciaio bronzato o in ottone, serratura tipo Patent o Yale, maniglia e relative bocchette in alluminio anodizzato o in ottone come esistenti.

Le eventuali seconde ante delle porte doppie saranno dotate di scrocchetto a leva a pavimento e sul traverso superiore.

I manufatti dovranno corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dagli elaborati di progetto.

Dovranno essere consegnati in cantiere con le lavorazioni prescritte per l'esecuzione in officina.

Il preventivo controllo della compatibilità dimensionale dei manufatti con le strutture rustiche esistenti e la predisposizione sulle strutture rustiche di falsi telai in legno di abete o in acciaio, di larghezza e dimensioni opportune, perfettamente a piombo sono un preciso onere dell'Appaltatore.

I manufatti dovranno essere corredati dei previsti accessori, di tipo pesante e robusto, maniglie, serrature tipo Yale o Patent, chiavi, maniglioni antipanico e meccanismi di autochiusura.

La costruzione deve essere eseguita con le migliori regole dell'arte e con la massima accuratezza.

Non sono accettabili elementi con spigolature, rotture o altre irregolarità di lavorazione. I manufatti devono presentare uniformità di colore e venatura, di dimensione e spessori di contorni, sagome e coprifili.

Collanti impiegati per lastronature e tamburature dovranno essere di tipo e qualità tali da garantire la perfetta e completa adesione e la durata nel tempo.

Particolare attenzione durante le operazioni di movimentazione in cantiere sarà posta ad evitare rotture, scheggiature, graffi e danni alle finiture superficiali dei manufatti mediante opportuna protezione dei manufatti con idonei materiali.

L'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori i campioni della ferramenta ed il campione di ogni tipo di serramento previsto, completo di ogni accessorio di manovra; avrà inoltre l'obbligo di controllare in cantiere le misure dei vani dove dovranno essere collocati i serramenti, in modo da garantire l'esatta corrispondenza tra le misure del manufatto e quelle della struttura di sostegno.

L'Appaltatore, dall'avvenuta posa in opera dei serramenti e per il periodo di un anno, dovrà curare la verifica del comportamento strutturale del manufatto, del perfetto funzionamento degli accessori di manovra e provvedere conseguentemente a tutte le rettifiche, riparazioni e sostituzioni necessarie.

Le unioni dei vari componenti dei serramenti dovranno essere eseguiti con le migliori regole dell'arte.

L'unione sarà realizzata mediante incollatura. Per l'assemblaggio si dovranno impiegare viti inossidabili e la testa coperta da adeguata stuccatura. Tutti gli spigoli, se non diversamente prescritto, dovranno essere leggermente arrotondati. Non sarà accettato l'uso di mastice o stucco per mascherare difetti del legname.

Porte vetrate

Porte di accesso agli uffici realizzate con cristallo temperato come le porte esistenti all'interno dello stabile dotate di maniglia e serratura come esistenti.

Il cristallo di sicurezza è un pannello composto da due o più lastre di vetro tra loro unite su tutta la superficie mediante interposizione di materiale plastico, sia trasparente che colorato, il quale deve

risultare indegradabile nel tempo. Lo spessore della lastra varia tra 6 e 20 mm I cristalli che la costituiscono non devono presentare difetti per quanto riguarda lo spessore delle singole lastre né bolle o incoerenze. Le lastre dovranno corrispondere alle prescrizioni della norma UNI 7172 vetri piani, vetri stratificati per edilizia e arredamento.

Serramento divisorio interno con porzioni fisse e ante apribili

Serramento divisorio interno con cristallo stratificato e telaio in acciaio.

Geometria come da disegno architettonico con porzione apribile a 2 ante di dimensioni 30 e 90 cm e porzioni fisse di dimensioni variabili.

Il fissaggio del telaio del serramento a soffitto e a pavimento verrà realizzato mediante piastra metallica e tasselli M12 adatti ad ancoraggio su struttura in cemento armato.

Il cristallo di sicurezza è un pannello composto da due o più lastre di vetro tra loro unite su tutta la superficie mediante interposizione di materiale plastico, sia trasparente che colorato, il quale deve risultare indegradabile nel tempo. Lo spessore della lastra varia tra 6 e 20 mm I cristalli che la costituiscono non devono presentare difetti per quanto riguarda lo spessore delle singole lastre né bolle o incoerenze. Le lastre dovranno corrispondere alle prescrizioni della norma UNI 7172 vetri piani, vetri stratificati per edilizia e arredamento.

1.2.3.9 Controsoffitti

Tutti i controsoffitti previsti in progetto, qualunque sia il tipo od il sistema costruttivo, dovranno essere eseguiti con particolare cura, allo scopo di ottenere superfici esattamente orizzontali (o sagomate od inclinate secondo prescrizione), senza ondulazioni od altri difetti.

Gli elementi dei controsoffitti non accettati dal direttore dei lavori per il manifestarsi di difetti di produzione o di posa in opera dovranno essere dismessi e sostituiti dall'appaltatore. I prodotti devono riportare la prescritta marcatura CE, in riferimento alla norma UNI EN 13964. La posa in opera comprende anche l'eventuale onere di tagli, forature e formazione di sagome. Il direttore dei lavori avrà la facoltà di controllare la facile amovibilità degli elementi modulari dalla struttura di distribuzione per le eventuali opere di manutenzione.

Controsoffitto in cartongesso

Le lastre devono essere costituite da un nucleo di gesso di cui le superfici e i bordi longitudinali sono rivestiti di speciale cartone perfettamente aderente. Il nucleo in gesso contiene additivi, in minime percentuali, per migliorarne le caratteristiche prestazionali e devono rispettare gli standard previsti dalle normative DIN 18180 e UNI 10718.

Le orditure devono essere realizzate con acciaio conforme alla norma europea EN 10142, con carico di rottura alla trazione di 270 N/mm, e classificazione 1^a scelta, tipo FeP02 G per profilatura. Il rivestimento di zinco è conforme alla norma UNI 5753-84 di prima fusione, con qualità Zn 98% (UNI 2013). Tutte le superfici delle orditure sono protette da passivazione chimica all'acido cromico, oliatura in profilatura, resistenza in nebbia salina 72 h.

Si utilizzino lastre in gesso rivestito di spessore 12,5 mm e 15 mm fissate con viti sull'orditura metallica pendinata.

Controsoffitto in pannelli

Controsoffitto in pannelli di fibre minerali decorate, dimensioni 600 x 600 mm, spessore 15 22 mm, appoggiati su struttura, compresa, in acciaio zincato rivestita in acciaio preverniciato composta da profili portanti e profili intermedi a T fissati alla struttura muraria tramite pendinatura regolabile.

I controsoffitti in pannelli di fibre minerali possono essere collocati su un doppio ordito di profili metallici a T rovesciata, sospesi mediante pendini o staffe. I profilati metallici potranno essere a

vista, seminascoli o nascosti, secondo le prescrizioni progettuali o le direttive del direttore dei lavori. Norme di riferimento: UNI EN 13964 - Controsoffitti. Requisiti e metodi di prova; UNI EN 14246 - Elementi di gesso per controsoffitti. Definizioni, requisiti e metodi di prova.

Controsoffitto da realizzare con geometria, orientamento e colori uguali a controsoffitto esistente.

1.2.4 Norme per la misura e valutazione dei lavori

Si fa riferimento a questo capo per la verifica dimensionale delle opere eseguite e per la stima delle varianti ammesse nei limiti e nei casi previsti dalla legge vigente.

1.2.4.1 Norme generali

La quantità dei lavori eseguiti sarà determinata, a secondo delle rispettive indicazioni dell'elenco prezzi, a misura, a peso, a numero nella loro quantità reale effettivamente eseguita conforme le ordinazioni e con misure geometriche, escluso qualsiasi altro metodo.

La misura di tutte le opere provviste e lavori sarà fatta deducendo la parte relativa a materiali non formanti oggetto della misura, ed a secondo delle unità di misura rispettivamente registrato nell'elenco dei prezzi.

L'appaltatore dovrà in tempo opportuno richiedere agli agenti della direzione dei lavori di misurare in contraddittorio quelle opere e somministrazioni che in progresso di lavoro non si potessero più accertare, come pure di procedere alla misura ed al peso di tutto ciò che deve essere misurato e pesato prima della posizione in opera, rimanendo convenuto che, per difetto di ricognizioni fatte a tempo debito, talune quantità non fossero esattamente accertate, l'assuntore dovrà accettarne la valutazione della direzione dei lavori e sottostare a tutte le spese ed ai danni che per la tardiva ricognizione glie ne potessero derivare.

La direzione dei lavori, a suo insindacabile giudizio, avrà piena facoltà di fare eseguire in economia quei lavori dei quali ne riuscirebbe difficile e laboriosa la valutazione.

Tutti i prezzi dell'elenco dei prezzi elementari delle opere sono comprensivi degli oneri diretti della sicurezza, computati dal coordinatore in fase di progettazione e non soggetti a ribasso.

Oltre a quanto si è detto negli articoli precedenti e nell'elenco prezzi, resta stabilito quanto segue.

1.2.4.2 Pavimenti

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie a vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

1.2.4.3 Controsoffitti

I controsoffitti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente comprese gli eventuali punti luce e impianti tecnologici. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei controsoffitti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di controsoffitto comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i controsoffitti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compresa la struttura portante e la pendinatura di regolazione.

In ciascuno dei prezzi concernenti i controsoffitti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

1.2.4.4 Rivestimenti di pareti

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonchè l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

1.2.4.5 Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane, che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolature e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate.

Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani. Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

1.2.4.6 Tinteggiature, coloriture e verniciature

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura d'infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osserveranno le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo la eventuale superficie del vetro.

E compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;

- per le opere in ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi a vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;

- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;

- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera, sarà computata due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista.

Tutte le coloriture o verniciature s'intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

E' sempre compresa la protezione di arredi e materiali presenti in cantiere con teli, nastri o quant'altro necessario.

1.2.4.7 Lavori di metallo

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso e i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'appaltatore, escluse bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

1.2.4.8 Manodopera

Gli operai per i lavori a corpo previsti dal presente capitolato e per quelli eventualmente ordinati in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi e DPI. L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla Direzione dei lavori.

Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Appaltatore è responsabile in rapporto all'Amministrazione dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'Appaltatore dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'Amministrazione.

Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'Appaltatore ad altre imprese:

a) per la fornitura di materiali;

b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dall'Amministrazione o ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, l'Amministrazione medesima comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono stati ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni all'Amministrazione, che non ha titolo al risarcimento di danni.

1.2.4.9 Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine, nonché gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dal cantiere.

1.2.4.10 Opere a corpo

Il prezzo finale delle opere a corpo, oltre alle singole prestazioni descritte nel computo metrico, comprende tutti gli oneri accessori, di materiali e mano d'opera per dare il lavoro finito a regola d'arte, perfettamente funzionante e conforme a quanto riportato nelle tavole di progetto, sia come dimensioni che come materiali da impiegare, come riportato nella relazione generale, nelle relazioni specialistiche e impiantistiche allegate al progetto ed ai relativi elaborati grafici.

I prezzi a corpo comprendono espressamente tutti gli oneri relativi alle attività preliminari ai lavori, alla protezione delle opere esistenti da mantenere, al ripristino dei luoghi al termine dei lavori.

I singoli prezzi elementari componenti l'opera a corpo comprendono i costi della sicurezza diretti, mentre sono computati separatamente gli oneri specifici, che formano a loro volta voce da compensare a corpo secondo le risultanze del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Le indicazioni quantitative riportate nel computo metrico sono fornite nell'intento di facilitare la redazione delle offerte e di renderle omogenee e di più agevole confronto, tali quantità non hanno comunque valore per la determinazione del prezzo in quanto l'opera è fornita a corpo.

La descrizione delle voci è quella riportata analiticamente nelle singole voci del computo metrico, descrizioni che si completano con le descrizioni del presente capitolato speciale d'appalto, i disegni e le relazioni. Le voci sono descrittive e comprendono, anche se non richiamate nel testo, tutti i materiali, accessori e prestazioni occorrenti per dare finito in opera quanto richiesto.

Il prezzo a corpo suddetto, ai sensi delle normative vigenti non potrà fare riferimento in sede di liquidazione, alle quantità del computo metrico che è da intendersi puramente indicativo.

Si richiama in proposito il comma 2 dell'articolo 118 del DPR 207/2010 che obbliga il concorrente a verificare il computo metrico e a introdurre eventuali adeguamenti in aggiunta o in detrazione in modo che l'importo offerto consenta l'esecuzione delle opere secondo il suo giudizio di fattibilità senza alcun successivo motivo di adeguamento o contenzioso.

1.3 Impianti elettrici

1.3.1 PREMESSA

Con preciso riferimento a quanto prescritto dalle norme di installazione degli impianti elettrici, saranno scelti materiali provvisti di marchio italiano di qualità per tutti i prodotti per i quali il marchio è ammesso.

In tutti i casi i materiali dovranno essere comunque scelti fra quanto di meglio il mercato può fornire, tenuto conto anche della continuità del servizio e della facilità di manutenzione.

L'offerente è tenuto a verificare i dimensionamenti degli organi di protezione e delle linee in funzione delle caratteristiche dei prodotti prescelti per l'offerta e delle caratteristiche delle reti elettriche di fornitura.

1.3.2 TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI PER CONDUTTORI

1.3.2.1 CARATTERISTICHE DELLE TUBAZIONI - PRESCRIZIONI GENERALI

Per la realizzazione degli impianti saranno impiegati i tipi di tubi, indicati nei disegni o nel capitolato.

Ogni servizio e ogni impianto, anche se a pari tensione, usufruirà di una rete di tubazioni completamente indipendente e con proprie cassette di derivazione. Nelle stesse canalizzazioni saranno ammessi circuiti diversi, ma appartenenti allo stesso servizio.

Il diametro interno dei tubi, mai inferiore a 16 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), il diametro comunque sarà sempre maggiore o uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dei cavi contenuti.

In ogni caso sarà garantita un'agevole sfilabilità dei conduttori.

I tubi previsti vuoti dovranno comunque essere infilati con opportuni fili pilota in materiale non soggetto ad ossidazione (nylon).

I tubi devono essere rigorosamente provvisti di marchio IMQ o saranno in materiale autoestinguente.

1.3.2.2 Posa delle tubazioni

I tubi dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali e accavallamenti.

Tutte le curve saranno eseguite a largo raggio; non sono ammesse le derivazioni a T, mentre per quanto riguarda le curve stampate occorrerà ottenere benestare dalla D.L.

Nei tratti in vista i tubi saranno fissati con appositi sostegni o collari in materiale plastico tramite tasselli ad espansione (escluso l'uso di chiodi a sparo) con una interdistanza massima di 80 cm e un minimo di 2 fissaggi per ogni tratta e per ogni variazione di direzione.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni dovranno essere usati particolari accorgimenti come tubi flessibili o doppi manicotti saldamente fissati.

I tubi devono essere fissati mantenendo una certa distanza dalle strutture in modo che possano essere effettuate agevolmente le eventuali operazioni di verniciatura per manutenzione e consentita la libera circolazione d'aria.

È fatto divieto di transitare con tubazioni in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas, e di ammarrarsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche.

Nei tratti orizzontali di una certa lunghezza e per i percorsi all'esterno i tubi dovranno essere posati con una lieve pendenza onde consentire l'eventuale scarico di condensa.

Dove verranno realizzate reti di distribuzione in tubo di acciaio "conduit" o con elementi raccordati tramite filettatura, l'impianto realizzato dovrà risultare facilmente smontabile, ovvero verranno impiegati in corrispondenza di ogni derivazione giunti a tre pezzi ed i fissaggi avranno un'interdistanza massima di 150 cm.

Le tubazioni, alle estremità, dovranno essere lavorate e lisce onde evitare danneggiamenti ai conduttori durante le operazioni di infilaggio o sfilaggio.

Le filettature praticate sulle tubazioni che determinano l'asportazione dello strato zincato dovranno essere protette con verniciatura di zinco a freddo.

Tra le macchine che producono vibrazioni e l'impianto fisso saranno utilizzati tubi flessibili in PVC autoestinguente con spirale interna di materiale plastico e saranno utilizzati nelle zone non classificate come pericolose secondo le Norme CEI 64.2.

Nelle zone classificate pericolose saranno utilizzati tubi flessibili in acciaio inox con guaina in calza di acciaio inox.

1.3.2.3 Posa delle canaline portacavi

La zincatura dovrà essere ripresa in tutte le parti sottoposte a lavorazione in cantiere.

Le canaline saranno fornite in pezzature aventi lunghezza minima di 2 metri con spessore di 1,5 millimetri, le giunzioni tra le tratte di passerella saranno realizzate ad incastro o mediante due giunti, il tutto sarà successivamente fissato con viti, dadi e rondelle tramite i fori sia delle basi che dei bordi.

I giunti ove richiesti saranno in acciaio zincato con spessore 1,5 mm e base con fori. Detti giunti dovranno essere utilizzati sia per il collegamento tra gli spezzoni di passerelle che per la giunzione tra raccordi, curve, derivazioni, variatori di quota ecc.

Le viti saranno in acciaio zincato elettroliticamente UNI 5732 - DIN 5906 o INOX, avranno testa rotonda e bombata con quadro sotto testa filetto i dadi saranno in acciaio zincato elettroliticamente o INOX con filettature, le rondelle saranno in acciaio zincato elettroliticamente o INOX.

Per le derivazione o in cambi di direzione saranno utilizzati solo pezzi speciali (curve, derivazioni, ecc.) anch'essi zincati a caldo dopo la lavorazione e muniti di certificazione.

Non sono ammessi accorgimenti in cantiere che possano alterare le caratteristiche e le prestazioni delle canaline.

Le passerelle saranno fissate ad apposite mensole, o staffe di supporto anch'esse zincate, atte a sopportare carichi pesanti.

Le staffe dovranno essere posate ad una distanza non superiore a 150 cm e con staffe all'inizio e alla fine di ogni traccia o in corrispondenza di cambi di direzione o di pendenza.

L'interasse dei supporti dovrà comunque essere dimensionato per un carico di 150 Kg/m² con una flessione massima della canalina di 2 mm.

Il fissaggio dei supporti sarà effettuato esclusivamente con tasselli chimici o in acciaio (salvo eventuali prescrizioni della D.L.).

Per il fissaggio a soffitto, dove richiesto, verranno utilizzate apposite aste di sospensione realizzate in acciaio zincato a fuoco per immersione, lo spessore della lamiera sarà di 2 mm con fori di ancoraggio \varnothing 13 mm ed asole 19 x 9,5 mm, piedino ad U lunghezza 85 mm con asole da 9 x 20 mm saldato alla contropiastra con ripresa della zincatura.

Nelle tratte in passerella la continuità elettrica sarà garantita, oltre che dalla canalina stessa, da appositi cavallotti in rame nichelato o di corda di rame isolata di opportuna sezione dotato di capocorda ed imbullonato sulla canalina stessa.

I materiali dovranno essere a norme CEI, provvisti di marchio di qualità o conformi alle tabelle UNI. Nella posa di canalette con lunghezza superiore ai 50 m. dovranno essere previsti sistemi di compensazione delle dilatazioni termiche.

Le canalette dovranno essere collegate al collettore di terra ogni 20 metri.

Le canalette posate direttamente su pavimento (come ad esempio negli spazi tra pavimento e contropavimento nelle cabine e nei locali quadri) saranno tenute sollevate dal pavimento di alcuni centimetri attraverso idonei appoggi realizzati in forma stabile e compresi negli oneri.

Nel costo delle tubazioni e canalette si intende compreso l'onere degli sbarramenti tagliafuoco da realizzarsi in corrispondenza ai passaggi e attraversamenti ove previsto per norma o buona tecnica. I cavi posati in canalina dovranno essere fissati singolarmente mediante fascette in materiale plastico ad una interdistanza massima di 1 metro tra le fascette.

Le canaline avranno una larghezza variabile da 100 a 500 mm, un'altezza di 50 mm ed uno spessore > 1,5 mm.

Nei tratti interrati si farà impiego di tubo "underground" secondo quanto prescritto, con posa in letto di sabbia e/o cemento ad una profondità non inferiore a 60 cm dal piano di calpestio.

Per la posa delle canaline valgono le medesime istruzioni indicate precedentemente per le tubazioni.

Se non diversamente indicato le canaline si intendono sempre prive di coperchio.

1.3.2.4 Ripristino della compartimentazione REI nei passaggi degli impianti

E' inclusa tra gli oneri dell'Impresa assuntrice la realizzazione delle opere atte a realizzare e/o a ripristinare il grado di protezione al fuoco REI negli attraversamenti di locali classificati ai fini dell'incendio lungo i percorsi orizzontali e verticali ove le vigenti Norme CEI 11-17 lo richiedono.

In particolare, nel caso di barriere verticali, dovranno essere impiegati sistemi del tipo con elementi modulari serrati a pressione entro telai di acciaio, nei tratti orizzontali potranno essere impiegate barriere del tipo componibile mediante sacchetti speciali contenuti entro lastre in polycarbonato sagomate opportunamente attorno ai cavi.

1.3.3 CONDUTTORI - CARATTERISTICHE GENERALI

Dovranno essere impiegati i tipi di cavo indicati nei disegni o nel capitolato, rispondenti alla unificazione UNEL e provvisti di IMQ

I cavi saranno di tipo non propagante l'incendio e a bassa emissione di fumi opachi e gas corrosivi secondo le norme CEI 20-22 e 20-38 o a tenuta di fuoco in conformità alle Norme CEI 20-36 aventi le caratteristiche dettagliate nelle specifiche tecniche allegate.

Caratteristiche minime da assicurare ovunque non siano richieste prestazioni superiori

tipo A)

- non propagazione dell'incendio secondo la norma CEI 20-22 II
- non propagazione della fiamma secondo la norma CEI 20-35
- con contenuta emissione di gas corrosivi secondo le norme CEI 20-37 I

Nei quadri e negli impianti elettrici collocati in locali non segregati e dove ove si verificano concentrazione di cavi in quantità superiore alle relative norme e comunque ove necessario o specificato sarà impiegato cavo in rame con isolamento caratterizzato da:

tipo B)

- non propagazione dell'incendio secondo norma CEI 20-22 II o III
- non propagazione della fiamma secondo la norma CEI 20-35
- assenza di gas corrosivi secondo normativa CEI 20-37 I e 20-38
- ridottissima emissione di gas tossici e fumi opachi secondo norma CEI 20-37 II e III e 20-38

Ove necessaria la resistenza al fuoco assicurando il funzionamento durante e dopo l'incendio e comunque ove specificato sarà impiegato cavo in rame con isolamento caratterizzato da:

tipo C)

- non propagante l'incendio secondo norme CEI 20-22 III
- non propagazione della fiamma secondo la norma CEI 20-35
- assenza di gas corrosivi secondo normativa CEI 20-37 I e 20-38
- ridottissima emissione di gas tossici e fumi opachi secondo norma CEI 20-37 II e III e 20-38
- resistenza al fuoco norme CEI 20-36/IEC331

Tali prescrizioni vengono applicate ove non siano date prescrizioni diverse nelle parti specifiche. In tutti i casi in cui fosse necessario procedere alla posa di cavi di telecomando, segnalazione o regolazione a tensione ridotta entro tratti di tubazione o cassetta in cui siano presenti circuiti a tensione maggiore, il grado di isolamento di tutti i cavi sarà quello corrispondente al grado maggiore.

1.3.3.1 Caratteristiche dei cavi

La scelta della sezione del cavo da impiegare deve essere fatta secondo i criteri seguenti :

Dovrà essere considerata nei calcoli una corrente pari al 125% di quella risultante assorbita.

Dovrà essere impiegata come base di calcolo la tabella UNEL 35024-70 per la determinazione della portata in regime permanente.

Dovrà essere calcolata la portata dei cavi considerando una temperatura ambiente di 30° C.

Dovranno essere applicati i coefficienti di riduzione alla condizione di installazione e al raggruppamento dei cavi (inteso nelle condizioni più restrittive durante lo sviluppo della linea).

Per i cavi principali (dal quadro generale ai quadri di zona) la caduta di tensione (intesa come differenza dei valori di tensione tra le estremità a vuoto e a carico) non dovrà superare il 2% sia per i circuiti luce che per i circuiti F.M.

La caduta di tensione tra l'utilizzatore più lontano e la fonte di energia non dovrà superare il 4% per i circuiti luce e per i circuiti F.M.

Tutti i cavi ed i conduttori impiegati nell'impianto in oggetto dovranno essere di costruzione di primaria casa, rispondere alle norme C. E. I. , alle norme dimensionali stabilite dall'UNEL, ed essere dotati di marchio italiano di qualità.

La sezione non dovrà comunque essere inferiore a:

2,5 mm² per i conduttori di potenza alimentanti macchine, motori e prese indipendentemente dalla potenza di questi.

1,5 mm² per tutti gli altri conduttori degli impianti di illuminazione, comandi segnalazioni ed altri impianti di segnalazione a tensione normale esclusi i soli cavi di impianti telefonici.

1 mm² per i conduttori di comandi, segnalazioni impianti a tensione ridotta esclusi i soli cavi di impianti telefonici e comunicazione.

La temperatura di riferimento per la portata dei cavi sarà di 30°C.

La portata massima dei cavi di tipo FG7R-FG7OR riferita alla varie sezioni in conformità alle condizioni di posa previste dalla norma CEI 64-8 al punto 522.8.1.1

- coefficiente di riempimento delle canalette massimo pari al 50%
- diametro delle tubazioni protettive pari ad almeno 1,3 volte il \varnothing del cerchio circoscritto al fascio di cavi contenuti

Tensione nominale prescritta per gli isolamenti MAI INFERIORE A:

cavi 230/400V con percorso all'esterno	600/1000V
cavi 230/400V con percorso all'interno	450/750V
cavi di telecomando, telesegnalazione e regolazione con tensione massima 50V	300/500V

In generale saranno impiegati cavi in gomma sotto guaina termoplastica non propagante l'incendio e corrispondente alla sigla FG10R o FG10OR

I cavi con guaina potranno essere multipolari o unipolari a seconda delle prescrizioni di progetto e modalità di installazione

Gli isolamenti e le guaine di cavi unipolari, multipolari e comunque di conduttori elettrici dovranno rispondere alle seguenti specifiche:

I cavi dove non diversamente indicato dovranno essere del tipo corrispondente alla sigla FG10R o FG10OR restando esclusi, salvo specificazione esplicita, i conduttori corrispondenti alle sigle H07 o N07 o simili a semplice isolamento salvo che nelle circuiterie di alimentazione alle utenze a valle dei quadri utente. In ogni caso non sarà consentita la posa in canalette di cavi unipolari o l'infilaggio in tubazione di cavi unipolari facenti capo a diversi interruttori di protezione

1.3.3.2 Colorazione delle guaine e contrassegni

I cavi utilizzati dovranno avere colorazioni originali delle guaine d'isolamento, sono rigorosamente vietate tutte le alterazioni del colore originale sia mediante nastratura che con guaine termorestringenti.

I cavi saranno contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio a cui appartengono ed avranno la seguente colorazione delle guaine :

Cavi multipolari

I cavi multipolari avranno la colorazione del rivestimento esterno e delle guaine interne prevista dal costruttore.

In ogni caso il conduttore neutro e di terra avrà colorazione prevista come per i cavi unipolari.

Conduttori unipolari

Conduttore di terra: giallo rigato di verde
Conduttore di neutro: blu

Conduttori in c.c.:	rosso
Conduttori per le fasi:	
fase R:	nero
fase S:	marrone
fase T:	grigio

I cavi posati nelle canaline verranno contrassegnati ogni 30 m con targhetta in PVC, fissata con collare plastico, indicante il tipo di impianto o di servizio e il numero riferito all'elenco cavi.

Nelle cassette di derivazione dove potranno transitare più di un circuito, gli stessi verranno contraddistinti tramite targhette.

Non verranno ammesse giunte sui cavi tranne che per tratti di lunghezza maggiori delle pezzature standard in commercio.

In caso di necessità di giunti sui cavi B.T. verranno utilizzate muffole ad isolamento in resina acrilica (comprese nel prezzo unitario). Per i cavi di M.T. il prezzo unitario risultante dall'elenco prezzi comprenderà anche il costo e la messa in opera delle giunzioni necessarie (muffole in resina).

1.3.3.3 Posa dei conduttori

I conduttori potranno essere posati entro tubazioni, evitando tubazioni metalliche separate per ogni singola fase.

I conduttori, se previsto, potranno essere posati in cunicolo direttamente sul fondo degli stessi per cunicoli di piccole dimensioni, altrimenti dovrà essere fatto impiego di passerelle portacavi o di morsetti tipo Zennaro.

In passerella i cavi saranno posizionati ordinatamente affiancati ma su un semplice Strato, altrimenti si farà ricorso a più piani di passerelle con interdistanza minima di 30 cm.

Sulle passerelle dovrà essere mantenuta la separazione tra cavi relativi a servizi luce e F.M. e servizi a correnti deboli, posizionando canaline dedicate separate.

In caso di una sola passerella dovrà essere inserito apposito separatore.

Nei tratti verticali, ove prescritto, potrà essere fatto uso di ancoraggio tramite morsetti tipo Zennaro su guida posta con interdistanza massima di 1 m. mentre nei tratti inclinati potranno essere utilizzati collari in nylon autobloccanti.

I morsetti di serraggio saranno completi di sella di appoggio alle parti metalliche.

Dovranno essere impiegati morsetti adatti per la interconnessione di materiali conduttori di diversa natura.

1.3.4 SCATOLE - CASSETTE DI DERIVAZIONE MORSETTI DI DERIVAZIONE PROTETTI

1.3.4.1 SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE

Tutte le giunzioni o le derivazioni dovranno essere realizzate esclusivamente tramite l'impiego di scatole o cassette di derivazione.

Inoltre, cassette di infilaggio verranno altresì impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni 2 curve, ogni 15 m nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato e in corrispondenza di ogni allacciamento.

Non è ammesso far transitare nella stessa cassetta di derivazione di infilaggio conduttori appartenenti a impianti o servizi diversi.

1.3.4.2 Caratteristiche di posa delle scatole e cassette

I conduttori saranno disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza.

Le tubazioni devono essere posate a filo interno delle cassette con la cura di lisciare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Nel caso di impianto a vista i raccordi con le tubazioni devono essere esclusivamente eseguiti tramite imbocchi in pressofusione e/o plastici, secondo quanto prescritto.

Le cassette saranno fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli (escluso l'uso di chiodi a sparo) col minimo di 2 tasselli per ogni scatola.

Nel caso di impianti incassati le cassette saranno montate a filo del rivestimento esterno e saranno munite di coperchio "a perdere"; i coperchi definitivi saranno montati ad ultimazione degli interventi murari di finitura.

Nel caso di cassette di tipo stagno, murate in pareti rivestite in maiolicato, dovrà essere prevista una cornice plastica od in materiale non ossidabile che consenta una battuta perimetrale.

Tutte le scatole saranno contrassegnate con scritte o colorazioni indelebili sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

Le scatole su percorsi in canaletta in corrispondenza alle derivazioni saranno fissate stabilmente al bordo della canaletta

Le scatole e cassette di derivazione o morsetti di derivazione protetti dovranno essere impiegati negli impianti ogni volta che dovrà essere eseguita una derivazione od uno smistamento di conduttori e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma e la lunghezza di un tratto di tubazione, perché i conduttori contenuti nel tubo stesso siano agevolmente sfilabili.

Nelle cassette i conduttori interrotti devono essere allacciati a morsettiere isolate.

All'interno delle cassette di derivazione saranno disposti in mazzetti ordinati, circuito per circuito.

Le cassette dovranno essere montate col coperchio a filo muro in tutti i casi in cui gli impianti sono incassati, fissati con tasselli ad espansione interamente metallici, in tutte le zone in cui gli impianti sono in vista.

Tutte le cassette metalliche dovranno essere dotate di morsetto di collegamento a terra del corpo della cassetta stessa in tutte le zone industriali, lungo i montanti ed in genere nelle parti d'impianto in vista fuori delle zone di pregio e comunque ove sia necessario per la chiarezza, sul coperchio delle cassette dovrà essere applicato un simbolo un contrassegno il quale indichi, secondo un codice che sarà stabilito con la D.L., il tipo di servizio.

Esse saranno di tipo diverso a seconda dell'impianto (incassato - a vista - stagno), ma di serie identica per tutta l'installazione e caratteristiche di posa uniformi

1.3.5 INTERRUITORI A BASSA TENSIONE

Essi dovranno espletare tutte le funzioni di manovra, di sezionamento e di protezione coordinata, previste dalle normative.

Saranno in genere di tipo scatolato per correnti nominali superiori ai 100A e di tipo modulare adatti per il montaggio su guida per correnti nominali inferiori.

Sarà di norma prescritta la selettività totale tra gli interruttori in serie e tuttavia sarà ammessa per particolari condizioni la selettività parziale e la protezione con interruttori limitatori.

Gli interruttori saranno onnipolari, il polo di neutro sarà oltre che interrotto protetto con protezione adeguata alla sezione dei conduttori se ciò è normativamente richiesto

Ciò vale sia per gli interruttori tetrapolari che per gli interruttori bipolari.

Gli interruttori avranno caratteristiche adatte al tipo di installazione ed alle prestazioni richieste

Gli interruttori con corrente nominale superiore a 100 A e comunque gli interruttori generali avranno contatti ausiliari liberi e disponibili (almeno uno NA e uno NC).

1.3.6 APPARECCHI DI COMANDO - PRESE - PUNTI LUCE

La portata nominale può essere 10 A in c.a. oppure 16 A in c.a.

Gli interruttori devono essere adatti a sopportare le extracorrenti di chiusura e di apertura sui carichi induttivi (lampade a fluorescenza)

Le serie devono prevedere la massima estensione di apparecchi e servizi, segnalatori luminosi ecc.

Gli apparecchi da incasso sono fissati con viti su scatole in materiale isolante incassate, rettangolari.

Ogni scatola e placca deve poter ospitare da uno a tre o più, fino a sei, apparecchi affiancati con la sola sostituzione della placca e l'aggiunta dei frutti.

Le placche devono essere fissate con viti sulle relative scatole.

Eventuali fissaggi a scatto devono rendere impossibile l'asportazione delle placche senza l'uso di attrezzi.

Nel caso di placche metalliche è tassativo il doppio isolamento.

Tutte le prese, anche quelle luce, sono con polo di terra che sarà collegato al relativo impianto.

Per gli impianti a vista in locali tecnologici l'esecuzione delle scatole e frutti sarà stagna da parete.

Gli interruttori e relè per circuiti luce sono atti al funzionamento con circuiti induttivi (lampade a fluorescenza).

1.3.7 IMPIANTI DI MESSA A TERRA

1.3.7.1 RETE DI MESSA A TERRA

L'impianto di terra generale dovrà soddisfare alle esigenze imposte dalla normativa CEI vigente in materia

In particolare si ricorda che l'impianto di terra è costituito dall'intero sistema di conduttori, giunzioni, dispersori al fine di assicurare alla corrente di guasto un ritorno verso terra attraverso una bassa resistenza

Il conduttore di terra dovrà collegare tra di loro i dispersori e le eventuali masse metalliche di notevole estensione

I conduttori di terra e di protezione devono essere di sezione adeguata a sopportare le eventuali sollecitazioni meccaniche alle quali potrebbero occasionalmente essere sottoposti.

La sezione di detti conduttori deve essere inoltre tale che la massima corrente di guasto non provochi sovratemperature inammissibili per detti conduttori

Il conduttore di protezione in dorsale ed in montante non deve essere interrotto ad ogni scatola di derivazione, ma semplicemente liberato dall'isolamento per il tratto corrispondente al morsetto di derivazione.

Si dovrà perciò fare uso dei morsetti passanti

La sezione del conduttore principale rimane invariata per tutta la sua lunghezza.

1.3.7.2 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

Ai fini della equalizzazione del potenziale tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore devono essere collegate all'impianto di terra.

I tondini di acciaio dei plinti di fondazione saranno collegati con i dispersori di terra dell'impianto

Tutte le tubazioni metalliche degli impianti sanitari (WC, lavandini, docce) vanno collegate alla rete di terra.

Tali esecuzioni saranno concordate con la D.L. e terranno in particolare conto la necessità di evitare l'insorgere di fenomeni di corrosione dovuta alla presenza di coppie elettrochimiche ed analoghi fenomeni.

1.3.7.3 IMPIANTI DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

Il complesso se previsto nei documenti progettuali verrà protetto da un impianto per la captazione delle scariche atmosferiche realizzato secondo le più recenti norme del CEI.

Verrà realizzata una gabbia di Faraday connessa ad un anello dispersore comune all'impianto di messa a terra.

Sono esclusi dagli oneri i soli pozzetti di ispezione a quota terreno realizzati dall'impresa edile.

Il conduttore realizzante la gabbia sarà costituito in generale da piattina in acciaio zincato 25 x 4 mm.

L'impianto sarà realizzato con materiali appositi, giunzioni antiossidanti ecc.

In copertura il conduttore sarà distanziato dal manto di copertura con appositi supporti compresi nella fornitura e potrà essere costituito da tondino in acciaio zincato diam. 10 mm

Ove previste saranno richieste installate protezioni SPD dotate di Scaricatore unipolare o quadripolare ad alta capacità di scarica con circuito parallelo di variatori all'ossido di zinco e scarica secondo richiesta, completo di dispositivo di telesegnalazione a distanza.

1.3.8 IMPIANTI TELEFONICI

Prima dell'installazione delle canalizzazioni telefoniche la Ditta installatrice dovrà prendere accordi con gli uffici TELECOM territoriali per la realizzazione di un sistema compatibile con le richieste della TELECOM.

In generale il sistema sarà costituito da:

- colonne montanti - realizzate in RK 15 o TAZ
- tubazioni interne - realizzate in RK 15
- scatole di derivazione - borchie telefoniche

Le tubazioni consentiranno l'infilaggio di cavi per i diversi schemi tra cui quello di impianto con centralino.

1.3.9 CIRCUITI DI COMANDO – AZIONAMENTI – SEGNALAZIONI LUMINOSE

Saranno realizzati in generale a 24 V. c.a., salvo diverse specifiche esigenze.

In alcuni casi essi saranno realizzati a 24 V. c.c. segnatamente ove è necessaria la sicurezza di continuità dell'alimentazione con batteria.

Ove è prevedibile un rilevante accumulo di bobine o ove sono prevedibili comandi di rilevante potenza saranno prese le relative precauzioni realizzate per evitare l'insorgere di problemi di rumorosità.

Le segnalazioni luminose di stai allarme ecc. escluderanno l'impiego di lampade a filamento e saranno fatte esclusivamente con LED di colore come da norma

1.3.10 CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Ove non diversamente specificato gli impianti saranno previsti per funzionamento a 400-230V - 50Hz.

Tutti gli apparecchi dovranno essere adatti per funzionamento su rete trifase 400 V neutro e conduttore di terra indipendente oppure su rete monofase 230 V con conduttore di terra indipendente, frequenza 50Hz, tensione + - 10%, frequenza + - 2,5 Hz.

Tutti i motori con potenza installata maggiore di 0,75 kVA saranno trifasi.

Tutti i motori con potenza installata maggiore di 10 kVA saranno previsti per avviamento stella triangolo.

1.3.11 COESISTENZA CON ALTRI IMPIANTI

Si richiama l'attenzione sulla presenza di altri impianti (canali dell'aria - tubazioni per l'acqua - scarichi, ecc.) che dovranno coesistere con gli impianti elettrici e sulla necessità che i percorsi degli impianti elettrici tengano conto, nella fase progettuale esecutiva e realizzativa, delle necessarie deviazioni per consentire il passaggio dei suddetti impianti.

Dovranno essere presi gli idonei provvedimenti per rispettare le forature esistenti nelle travi ed il passaggio degli altri impianti.

1.3.12 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Consisteranno nella verifica qualitativa e quantitativa dei materiali, nelle prove di funzionamento dei singoli apparecchi e nella verifica delle condizioni generali di isolamento delle varie linee; e più in generale saranno effettuate tutte le prove e verifiche previste dalle norme CEI.

Tali prove potranno essere effettuate sia in corso dei lavori che alla fine degli stessi.

I risultati si riterranno positivi se i valori risulteranno contenuti entro i limiti minimi fissati dalle norme CEI stesse.

Tali verifiche e prove verranno effettuate con personale e mezzi messi a disposizione dalla ditta esecutrice. Per tale onere non è previsto nessun compenso.

Il Direttore dei lavori, qualora riscontri dalle prove preliminari imperfezioni di qualsiasi genere relative ai materiali impiegati od all'esecuzione, prescriverà con appositi ordini di servizio i lavori che l'impresa dovrà eseguire per mettere gli impianti nelle condizioni contrattuali e il tempo concesso per la loro attuazione; soltanto dopo aver accertato con successive verifiche e prove che gli impianti corrispondono in ogni loro parte alle dette condizioni redigerà il verbale di ultimazione dei lavori facendo esplicita dichiarazione che da parte dell'impresa sono state eseguite tutte le modifiche richieste in seguito alle prove preliminari.

Si intende che nonostante l'esito favorevole di esse la ditta rimane responsabile delle deficienze di qualunque natura e origine che abbiano a riscontrarsi fino al collaudo definitivo, e fino a scadenza del tempo di garanzia, che resta fissato in 12 mesi dalla data del collaudo definitivo predetto.

1.3.13 PROVE DI COLLAUDO

Si intendono tutte le operazioni atte ad accertare la perfetta esecuzione e funzionamento dell'impianto e la sua perfetta rispondenza alle prescrizioni degli elaborati d'appalto ed a quelle della D.L.

1.3.14 DISEGNI E DOCUMENTAZIONI

La documentazione - nel numero di copie prescritte - dovrà contenere:

1. tutti gli elementi atti a consentire a personale specialista la manutenzione e la conduzione degli impianti
2. tutti gli elementi atti a consentire il reperimento di tutte le principali caratteristiche di funzionamento e di costituzione degli impianti quali:
 - * dislocazione
 - * dimensioni
 - * portate, temperature, salti termici
3. documentazioni e disegni saranno riproducibili con gli ordinari mezzi e pertanto la copia riproducibile richiesta sarà fornita su lucido per formati superiori ad A3. Il tutto contenuto in raccoglitori - numerato e fornito di indice generale.

4. sui disegni saranno riportati i valori principali lasciati in sede di messa a punto e di progetto
5. gli schemi della regolazione saranno personalizzati sulle grandezze effettive delle diverse grandezze regolate.

1.3.15 APPARECCHIATURE CIVILI ED INDUSTRIALI

1.3.15.1 CUSTODIA PORTAPPARECCHI SPORGENTE

Custodia portapparecchi a 1 : 3 o più posti, in materiale plastico antiurto, per montaggio sporgente a parete, adatta per contenimento di apparecchi componibili, entrata a pressacavo e pressatubo, completa di cestello e supporto portafrutti.

Ove richiesto con portellino a molla.

1.3.15.2 APPARECCHIATURA MODULARE

Apparecchiatura modulare componibile da 10 o 16 A, con frutto in materiale isolante. Per installazione su telaio portafrutti.

1.3.15.3 PULSANTE DI SGANCIO

Pulsante in custodia sottovetro - per esterno - con scritta

1.3.15.4 INTERRUTTORE MAGNETOTERMICO MODULARE PER TELAIO PORTAFRUTTI

Interruttore magnetotermico potere di interruzione 3000 A/250 V cosφ 0,9 da installare su telaio portafrutti.

1.3.15.5 SEZIONATORE DI SICUREZZA

Sezionatore atto a consentire il sezionamento elettrico a monte di motori.

Grado di protezione IP56 minimo

Installazione nei pressi del carico alimentato su supporto indipendente compreso nella fornitura.

1.3.15.6 PULSANTI COMANDO MANUALE

Pulsantiera comando manuale di estrattore comprendente selettore marcia arresto con lampada segnalazione su quadretto posto fuori dalla porta di ingresso, comprendente circuito funzionale che non consente l'accensione delle luci nel locale batterie se non a estrattore funzionante.

1.3.15.7 APPARECCHIATURA ELETTRICA STAGNA

Apparecchiatura elettrica stagna IP67 ad isolamento totale in cassetta in materiale plastico con coperchio a membrana elastica. Completa di pressacavi, viti di fissaggio e di ogni altro accessorio per l'installazione in vista o incassata a filo parete.

1.3.15.8 APPARECCHIATURA NON AUTOMATICA SOTTOVETRO

Apparecchiatura modulare non automatica, in custodia sottovetro, stagna, completa di accessori vari di montaggio e cablaggio.

1.3.16 CONNESSIONI DI POTENZA E AUSILIARIE

1.3.16.1 QUADRETTO PRESE

Quadretto prese costituito da basetta dimensioni circa 380 x 300 H x 150 P con installati interruttore magnetotermico e differenziale modulare 10 A / 0,03 A, presa CEE 17 a 230 V.

1.3.16.2 QUADRETTO PRESE PER LOCALI TECNOLOGICI

Quadretto prese costituito da basetta dimensioni circa 380 x 300 H x 150 P con installati interruttore magnetotermico e differenziale modulare 10 A / 0,03 A, presa CEE 17 a 230 V, interruttore magnetotermico modulare 10 A, trasformatore di sicurezza 230 / 50 V, 50 VA, fusibili 10 A.

1.3.16.3 PRESA CEE 17 DA INCASSO

Presa CEE 17 - C.E.I. 23.12 provvista di Marchio Italiano di Qualità per montaggio da incasso diritto od inclinato su quadro o tavoletta di distribuzione, ad uso industriale.

Corpo in resina isolante autoestinguente con coperchio di protezione a molla. Tenuta stagna IP54 con guarnizione in elastomero antinvecchiante. Completa di ogni accessorio per il fissaggio e di cassetta stagna se richiesta.

1.3.16.4 PRESA CEE 17 CON SEZIONATORE E FUSIBILI

Presa CEE 17 - C.E.I. 23.12 con sezionatore di blocco e valvole fusibili a tappo in cassetta di lega leggera. Coperchio a cerniera a chiusura rapida, bloccato con sezionatore nella posizione "chiuso". Il sezionatore può essere manovrato solo a spina inserita ed è possibile l'estrazione della spina solo con sezionatore in posizione "aperto". Marchio Italiano di Qualità. Grado di protezione IP55.

1.3.17 TAVOLETTA DI DISTRIBUZIONE

Tavoletta di distribuzione in lamiera verniciata per montaggio apparecchiature. Dimensioni modulari.

Portella incernierata. Completa di guida DIN per fissaggio rapido apparecchi, morsettiera, targhette, accessori di cablaggio e di fissaggio per l'installazione a parete.

1.3.17.1 PRESE BIPASSO 10/16 A

Costituito da una presa bipasso di tipo civile su scatola fissata a parete o entro torretta o entro canaletta

Di tipo componibile in contenitore isolante idoneo fissato con l'ausilio di supporti in materiale plastico preforato e placche esterne in materiale isolante disponibile in almeno tre colori RAL a scelta della DL.

Le placche saranno fissate a scatto o con viti in maniera tale da escludere la possibilità di asportazione senza attrezzi.

Gli apparecchi saranno adatti per l'uso in ambiente terziario con grado minimo di protezione IP21 Saranno dotati di IMQ e rispondenti alle norme CEI 23.16 e 23.5

Gli apparecchi sottoposti alle prove relative ai rischi di incendio devono superare le prescrizioni delle specifiche norme CEI di costruzione (CEI 50-11 riferimento alle prove del filo incandescente)

1.3.17.2 PRESE BIPASSO 10/16 A IN CUSTODIA STAGNA

Costituito da una presa bipasso di tipo civile in scatola fissata a parete completa di base, coperchio, portello e realizzante il grado di protezione minimo IP55

Di tipo componibile in contenitore isolante da incasso o da parete, fissato con l'ausilio di supporti in materiale plastico preforato.

Gli apparecchi saranno adatti per l'uso in ambiente terziario e ospedaliero e locali tecnologici

Le custodie saranno realizzate in resina autoestinguente resistente agli urti, al calore ed al fuoco

Saranno dotati di IMQ e rispondenti alle norme CEI 23.16 e 23.5

Gli apparecchi sottoposti alle prove relative ai rischi di incendio devono superare le prescrizioni delle specifiche norme CEI di costruzione (CEI 50-11 riferimento alle prove del filo incandescente)

Le custodie da installare nei locali tecnologici saranno idonee alla installazione su impianti AD-FT

1.3.17.3 INTERRUETTORE (deviatore - pulsante)

Costituito da punto di comando luce con interruttore (deviatore o pulsante) di tipo civile fissato a parete

Di tipo componibile in contenitore isolante da incasso o da parete, fissato con l'ausilio di supporti in materiale plastico preforato e placche esterne in materiale isolante disponibile in almeno tre colori RAL a scelta della DL.

Le placche saranno fissate a scatto o con viti in maniera tale da escludere la possibilità di asportazione senza attrezzi.

Gli apparecchi saranno adatti per l'uso in ambiente terziario con grado minimo di protezione IP21

Saranno dotati di IMQ e rispondenti alle norme CEI 23.9 II

Gli apparecchi sottoposti alle prove relative ai rischi di incendio devono superare le prescrizioni delle specifiche norme CEI di costruzione (CEI 50-11 riferimento alle prove del filo incandescente)

Gli apparecchi saranno dotati di segnalazione luminosa visibile al buio restando in facoltà della DL di richiedere apparecchi senza indicazione luminosa in alcuni casi

1.3.17.4 INTERRUETTORE (deviatore - pulsante) IN CUSTODIA STAGNA

Costituito da punto di comando luce con interruttore (deviatore o pulsante) di tipo civile componibile installato in custodia stagna da parete completa di base, coperchio e portello.

Gli apparecchi saranno adatti per l'uso in ambiente terziario tecnologico per il quale è richiesto un grado minimo di protezione IP55

Saranno dotati di marchio IMQ e rispondenti alle norme CEI 23.9 II per gli apparecchi e 70.1 per i contenitori

Gli apparecchi sottoposti alle prove relative ai rischi di incendio devono superare le prescrizioni delle specifiche norme CEI di costruzione (CEI 50-11 riferimento alle prove del filo incandescente)

Le custodie da installare nei locali tecnologici saranno idonee alla installazione su impianti AD-FT.

1.3.17.5 ALLACCIAMENTO DI MOTORE ASINCRONO

Allacciamento, prova di funzionamento, verifica del senso di rotazione di motore asincrono.

Compresa la fornitura e l'installazione di un raccordo in tubo flessibile con speciali giunti alle estremità, di un interruttore di emergenza tripolare con manovra manuale, frontale, in cassetta in fusione di lega leggera (corrente nominale dell'interruttore adeguata alla potenza nominale del motore), dei capicorda, degli accessori. Esecuzione della messa a terra della carcassa.

1.3.17.6 ALLACCIAMENTI DI POTENZA A QUADRO DI MACCHINA

Allacciamento, prova di funzionamento di quadro elettrico di macchina, verifica del senso di rotazione degli utilizzatori, compresa la fornitura e l'installazione di guaina elicoidale rivestita in PVC completo di raccordi fissi e girevoli, esecuzione della messa a terra della carcassa.

1.3.17.7 ALLACCIAMENTI AUSILIARI DI MACCHINA

Allacciamenti ausiliari di macchina completa di guaina elicoidale rivestita in PVC, con raccordi fissi e girevoli per protezione dei cavi ausiliari in ingresso, cassetta di derivazione stagna in fusione di alluminio, completa di morsettiera componibile, da posare a bordo macchina, derivazione ed allacciamento ai morsetti della macchina, a sonde ed elettrovalvole di regolazione da effettuare con cavo infilato in guaina di protezione

Prove di funzionamento

1.3.17.8 ALLACCIAMENTO DI FAN COIL

Allacciamento e prova di funzionamento di mobiletti fan coil compresa la fornitura di collegamenti interni, di tutte le apparecchiature di regolazione e di ogni altro accessorio di montaggio

1.3.17.9 ALLACCIAMENTO APPARECCHIATURE IN CAMPO PER LA REGOLAZIONE

Allacciamento e prova di funzionamento di apparecchiature di controllo e regolazione impianti tecnologici (pressostati, termostati, valvole motorizzate, pannelli elettronici ecc.) compresa la fornitura e l'installazione di un tratto di tubo in acciaio flessibile (circa 1 metro) con raccordi alle estremità, l'esecuzione della messa a terra del corpo metallico dell'apparecchiatura e di ogni accessorio di montaggio

1.3.18 MATERIALI IMPIANTI DI TERRA E SCARICHE ATMOSFERICHE

1.3.18.1 BARRA COLLETRICE GENERALE DI TERRA

Barra colletttrice in rame dimensioni adatte alla connessione di tutte le corde di terra indicate in progetto ed alla predisposizione per un numero adeguato di connessioni future.

Supporto in acciaio sagomato, completa di bulloni e dadi in acciaio inox, tasselli e quanto altro necessario per l'installazione.

Schema sottovetro o plexiglas indicante le sezioni e gli allacciamenti dei conduttori connessi alla piastra

1.3.18.2 COLLEGAMENTO IN CORDA DI RAME NUDA

Corda di rame nuda, di formazione rigida, con posa interrata o su passerelle, compresa la fornitura e la installazione dei morsetti di tipo a pressione applicati con pinza oleodinamica e dei capicorda a pressione

1.3.18.3 DISPERSORE TUBOLARE

Dispersore tubolare di terra costituito da puntazza in acciaio, fucinata, zincata e filettata, elementi in tubo Mannesmann zincato \varnothing 2 " per un a lunghezza complessiva di m 3, manicotti, morsetti di connessione alla rete, sbarretta di sezionamento, compresa l'esecuzione delle misure di resistenza e dell'operazione di bonifica del dispersore di terra mediante iniezione di una miscela di grafite e bentonite, è compresa la fornitura dei materiali e l'esecuzione delle relative opere.

1.3.18.4 BARRA IN RAME SAGOMATA

Barra in rame 60 x 6 x 340 mm sagomata per la connessione, nello stesso pozzetto, dell'anello di terra sul perimetro, della corda in arrivo dal dispersore, della corda in arrivo alla struttura in ferro del cemento armato.

Barra completa di bulloni e dadi in acciaio inox

Sulle corde capicorda fissati a pressione con pinze oleodinamiche

1.3.18.5 COLLEGAMENTI IN CORDA DI RAME FLESSIBILE ISOLATA

Collegamenti in corda flessibile isolata giallo - verde di sezione adeguata per la messa a terra di parti metalliche di apparecchiature, mensole, sostegni metallici, tubazioni, strutture portanti controsoffitti, pavimento galleggiante, pareti mobili attrezzate.

Cavo N07 V-K

Lunghezza fino a 3 metri

Compresa la fornitura e l'installazione delle staffette, fascette terminali, capicorda e bulloni

1.3.18.6 CONNESSIONI ALL'ARMATURA DEL CEMENTO ARMATO

Connessioni all'armatura del c.a. della struttura dell'edificio, come descritto nella guida per l'esecuzione degli impianti di messa a terra, supplemento C.E.I. 64-12

Connessioni completamente ricoperte di pasta neutralizzante per evitare le ossidazioni.

Le connessioni devono restare accessibili attraverso un'ispezione

1.3.18.7 ACCESSORI DI SICUREZZA PER CABINA ELETTRICA

Cartelli monitori a norme DPR 547/55 e D.M. 524/82, schema elettrico di cabina entro cornice sottovetro, guanti isolanti, pedana isolante, tappeto di gomma, torcia elettrica ricaricabile, attrezzi per la manovra della cella

1.3.19 LINEE, MATERIALI DI CONTENIMENTO E ACCESSORI

1.3.19.1 CAVO FG7R - FG7OR 0,6/1 kV PER DISTRIBUZIONE DI ENERGIA

Cavo FG7R 0,6/1 kV, FG7OR 0,6/1 kV per distribuzione di energia non propagante la fiamma secondo Norme C.E.I. 20.35 non propagante l'incendio secondo norme C.E.I. 20.22 ed a ridotta emissione di gas corrosivi secondo norme C.E.I. 20.37 parte 1.

Conduttori di rame stagnato, a corda flessibile, isolati con gomma speciale etilenpropilenica, protetti con guaina in materiale termoplastico a base di PVC.

Nei cavi multipolari riempitivi non igroscopici tra le anime riunite, a formare anche guainetta, eventuale fasciatura non igroscopica sull'insieme.

Temperatura max di esercizio 85 °C

Posa fissa entro tubazioni o canali portacavi

Raggio minimo di piegatura per la posa superiore a 8 (D+d)

D = diametro esterno del cavo

d = diametro di un conduttore

Norme costruttive: C.E.I. 20.11 - 20.34

1.3.19.2 CAVO RG10M1-FG100M1 0,6/1 kV PER DISTRIBUZIONE DI ENERGIA E SEGNALAMENTO

Cavo RG10M1 - FG100M1 0,6/1 kV per distribuzione di energia e segnalamento non propagante la fiamma secondo Norme C.E.I. 20.35 non propagante l'incendio secondo norme C.E.I. 20.22 III

assenza di gas corrosivi secondo norme C.E.I. 20.37 I e 20.38

ridottissima emissione di gas tossici e fumi opachi secondo norme CEI 20.37 II, 20.37 III, 28.38

Conduttori di rame stagnato, a corda flessibile o rigida, isolati con gomma speciale elastomerica reticolata di qualità G10, protetti con guaina in materiale termoplastico M1

Nei cavi multipolari riempitivi non igroscopici tra le anime riunite, a formare anche guainetta, eventuale fasciatura non igroscopica sull'insieme.

Temperatura max di esercizio 85 °C

Posa fissa entro tubazioni o canali portacavi

Raggio minimo di piegatura per la posa superiore a 8 (D+d)

D = diametro esterno del cavo

d = diametro di un conduttore

Norme costruttive: tabelle CEI UNEL 35369 35370 35371

1.3.19.3 CAVO N07 V-K PER DISTRIBUZIONE DI ENERGIA, SEGNALAMENTO, COMANDO E MESSA A TERRA

Cavo N07 V-K non propagante la fiamma secondo Norme C.E.I. 20.35 non propagante l'incendio secondo norme C.E.I. 20.22 ed a ridotta emissione di gas corrosivi secondo norme C.E.I. 20.37 parte 1.

Cavo unipolare senza guaina con conduttore e corda flessibile isolato in PVC di qualità R2

Temperatura max di esercizio 70 °C

Posa fissa entro tubazioni o canali portacavi

Adatto per cablaggi interni di quadri elettrici e apparecchiature

Raggio minimo di piegatura per la posa a 4 D

D =	di diametro esterno del cavo
Norme costruttive:	C.E.I. 20.20
	tabella Unel 35.752

1.3.20 CAVO FG10(O)M1 RESISTENTE AL FUOCO PER DISTRIBUZIONE DI ENERGIA -SEGNALAMENTO

non propagante la fiamma secondo Norme C.E.I. 20.35

non propagante l'incendio secondo norme C.E.I. 20.22 II

assenza di gas corrosivi secondo norme C.E.I. 20.37 I e 20.38

ridottissima emissione di gas tossici e fumi opachi secondo norme CEI 20.37 II, 20.37 III, 20.38

Cavo unipolare e multipolare con guaina con conduttore di rame stagnato, a corda flessibile, isolati con gomma speciale elastomerica reticolata di qualità G10, protetti con guaina speciale a base di elastomero reticolato

Nei cavi multipolari riempitivi non igroscopici tra le anime riunite, a formare anche guainetta, eventuale fasciatura non igroscopica sull'insieme.

Temperatura max di esercizio 85 °C

Posa fissa entro tubazioni o canali portacavi

Raggio minimo di piegatura per la posa superiore a 8 (D+d)

D =	di diametro esterno del cavo
d =	di diametro di un conduttore

1.3.20.1 TERMINAZIONE TERMORESTRINGENTE PER CAVI BT

Terminazione per cavi BT isolati in materiale estruso con tensione di esercizio fino a 1 kV.

Realizzata in poliolefina reticolata o materiale equivalente a restrizione irreversibile compresa di adesivo termofusibile per conferire al complesso cavo-terminazione idonea resistenza meccanica e sigillatura contro l'umidità.

Adatta per protezione cavi dall'abrasione, agenti chimici ed atmosferici.

Temperatura di esercizio -55°C + 110°C

Rigidità dielettrica 10 kV/mm

Approvazione VDE 378 parte 1-3

1.3.20.2 CONDOTTO SBARRE PREFABBRICATO

1.3.20.3 TUBO ISOLANTE RIGIDO SERIE PESANTE

Tubo isolante in materiale plastico autoestinguente rigido serie pesante colore nero o grigio, secondo norme C.E.I. 23.8 fasc.335 UNEL 37.118 / P munito di IMQ, compreso il taglio e l'esecuzione delle curve

1.3.20.4 TUBO ACCIAIO ZINCATO LEGGERO

Tubo rigido profilato da nastro zincato, elettrosaldato, con riporto di zinco sulla saldatura, piegabile a freddo con apposta macchina piegatubi, completo di manicotti e raccordi autobloccanti IP67, continuità elettrica, compreso l'onere per la realizzazione delle curve e per la installazione a regola d'arte.

1.3.20.5 TUBO MANNESMANN UNI 8863

Tubo mannesmann senza saldatura, zincato, liscio all'interno, UNI 8863, compresa l'esecuzione di curve di largo raggio su macchina piegatubi e la fornitura e l'apposizione di manicotti e raccordi filettati, esecuzione della continuità per messa a terra

1.3.20.6 PASSERELLA PORTACAVI IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATO

Passerelle portacavi metalliche - zincate - di tipo a pioli o di similari approvati in acciaio zincato sendzimir - distanza fra i pioli 300 mm, senza coperchio, completa di elementi di sostegno a soffitto od a parete, giunzioni, eventuali pezzi speciali per l'esecuzione di derivazioni, incroci, curve, cambiamenti di quota e di ogni altro accessorio (viteria, bulloneria, tasselli, ecc.) occorrente per il montaggio

Il loro uso sarà limitato a spazi tecnici segregati, cabine elettriche, locali quadri, cavedi segregati verticali.

Nella posa di canalette con lunghezza superiore ai 50 mt. dovranno essere previsti sistemi di compensazione delle dilatazioni termiche.

Le canalette dovranno essere collegate al collettore di terra ogni 20 metri.

dimensioni tipiche:

dimensioni	150 x 45	(spess.2 mm)
Dimensioni	200 x 45	(spess.2 mm)
Dimensioni	300 x 45	(spess.2 mm)
Dimensioni	400 x 45	(spess.2 mm)
Dimensioni	500 x 45	(spess.2 mm)
Dimensioni	600 x 45	(spess.2 mm)
Dimensioni	150 x 60	(spess.2 mm)
Dimensioni	200 x 60	(spess.2 mm)
Dimensioni	300 x 60	(spess.2 mm)

Dimensioni	400 x 60	(spess.2 mm)
Dimensioni	500 x 60	(spess.2 mm)
Dimensioni	600 x 60	(spess.2 mm)

1.3.20.7 PASSERELLA PORTACAVI IN FILO DI ACCIAIO ZINCATO

Passerella portacavi in acciaio elettrozincato secondo la norma NF A91-102 N / DIN 50961.

Altezza laterale: misure 40 64 115 (utile 30 54 105)

Larghezza nominale: 50 a 600 mm di 50 mm in 50 mm

inclusi i materiali di giunzione e di fissaggio

La passerella portacavi ed i suoi accessori di montaggio devono soddisfare i seguenti requisiti tecnici:

La passerella portacavi deve avere un bordo di sicurezza

. Il bordo di sicurezza permette di evitare ferite agli

addetti al montaggio e danneggiamenti dei cavi durante il montaggio.

La freccia della passerella portacavi deve essere al massimo 1/200 della distanza fra due mensole. Il diametro del filo della passerella portacavi deve essere di 4,5 mm per ogni larghezza inferiore/uguale a 300 mm e di 6 mm per una larghezza di 400, 500 e 600 mm.

Sono comprese le lunghezze necessarie alle derivazioni, croci, cambiamenti di piano, riduzioni di sezione e curve da realizzare in cantiere.

La fabbricazione delle derivazioni si effettua tagliando la passerella portacavi su misura e piegando i fili.

La giunzione di due passerelle portacavi elettrozincate si effettua con un giunto.

La passerella portacavi deve essere omologata secondo le norme DIN VDE 0639 e IEC 1537.

COPERCHI

Ove richiesti coperchi in acciaio galvanizzato secondo il processo Sendzimir

SEPARATORI

Ove richiesti separatori in lamiera, in acciaio galvanizzato secondo il processo Sendzimir

Le canalette dovranno essere collegate al collettore di terra almeno ogni 30 metri.

1.3.20.8 COPERCHIO PER PASSERELLA IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATO

Coperchio di chiusura per passerella c.d.s. in lamiera di acciaio zincato a caldo con procedimento Sendzimir

Completo di ogni accessorio per il montaggio

1.3.20.9 CANALETTA PORTACAVI IN LAMIERA ACCIAIO IP44

Canaletta portacavi in lamiera, spessore 1-2 mm, zincato a caldo con procedimento sendzimir con bordi antitaglio.

Completo di coperchio con innesto a scatto, pezzi speciali, curve, derivazioni, staffe ed accessori per il montaggio a parete od a soffitto, accessori di installazione e montaggio atti ad assicurare il grado di protezione meccanica IP44

Ogni componente deve essere corredato di appropriato dispositivo di messa a terra per la realizzazione della continuità elettrica e del collegamento alla rete di messa a terra

Saranno dimensionate abbondantemente per reggere i carichi massimi dei cavi ospitabili ancorché non previsti nel progetto.

I cambiamenti di direzione dovranno consentire per i cavi raggi di curvatura non inferiore ai diametri.

Le dimensioni delle canalette dovranno consentire la posa dei cavi in piano.

dimensioni tipiche:

dimensioni	50 x 35	(spess.1 mm)
dimensioni	100 x 60	(spess.1 mm)
dimensioni	200 x 60	(spess.1 mm)
dimensioni	300 x 60	(spess.1 mm)
dimensioni	400 x 60	(spess.1,5 mm)
dimensioni	500 x 60	(spess.1,5 mm)
dimensioni	600 x 60	(spess.1,5 mm)
dimensioni	100 x 85	(spess.1,5 mm)
dimensioni	150 x 80	(spess.1,5 mm)
dimensioni	200 x 80	(spess.1,5 mm)
dimensioni	300 x 80	(spess.1,5 mm)
dimensioni	400 x 80	(spess.1,5 mm)
dimensioni	500 x 80	(spess.1,5 mm)
dimensioni	600 x 80	(spess.1,5 mm)
dimensioni	500 x 100	(spess.1,5 mm ²)

1.3.20.10 CANALETTA PORTACAVI IN MATERIALE PLASTICO AUTOESTINGUENTE

Canaletta portacavi in materiale plastico autoestinguente, tipo completamente chiuso con coperchio ad incastro, profilature interne, completa di elementi di sostegno a soffitto od a parete, giunzioni, eventuali pezzi speciali per l'esecuzione di derivazioni, incroci, curve, cambiamenti di quota ed ogni altro accessorio (viteria, bulloneria, tasselli, pressacavi ecc.) occorrente per il montaggio.

1.3.20.11 CASSETTA DI DERIVAZIONE PER POSA IN VISTA IN MATERIALE PLASTICO

Cassetta di derivazione per posa in vista su pareti o strutture in materiale plastico autoestinguente isolante, completa di coperchio fissato con viti, imbocchi per tubo tipo pressofuso, completa di morsettiera e degli accessori di fissaggio

Grado di protezione IP44

1.3.20.12 SCATOLA DI DERIVAZIONE PER POSA IN VISTA IN MATERIALE PLASTICO

Scatola di derivazione per posa in vista su pareti o strutture in materiale plastico autoestinguente isolante, completa di coperchio fissato con viti, imbocchi per tubo tipo pressofuso, completa di morsettiera e degli accessori di fissaggio

Grado di protezione IP44

(dimensioni fino a 100 x 100 x 40 mm)

1.3.20.13 BARRIERA TAGLIAFUOCO

Barriera tagliafuoco realizzata con due pannelli rigidi in lana minerale di 60 mm di spessore con le facce esterne rivestite di materiale intumescente per uno spessore minimo di 1 mm camera d'aria

tra i due pannelli spessore minimo 30 mm, sigillatura tra bordi del pannello e parete realizzata con stucco antifluo.

Cavi passanti ricoperti con rivestimento protettivo composto da resine termoplastiche, fibre incombustibili inorganiche, pigmenti e H₂O

Resistenza al fuoco 120'

Certificato CEST o equivalente

1.3.21 QUADRI DI BT E COMPONENTI

1.3.21.1 QUADRO GENERALE BASSA TENSIONE TIPO POWER CENTER

Struttura autoportante per quadro elettrico per impieghi in sistemi di distribuzione con tensione di esercizio 400 V c.a., costituito da scomparti unificati equipaggiati con interruttori in aria in esecuzione sezionabile, a comparti per alloggiamento di interruttori scatolati e da comparti per alloggiamento di interruttori modulari

Le caratteristiche funzionali e costruttive devono rispondere alle prescrizioni della legislazione antinfortunistica Italiana, alle norme C.E.I. ed alle raccomandazioni IEC

caratteristiche elettriche

- | | |
|-------------------------|-------|
| • frequenza nominale | 50 Hz |
| • tensione di esercizio | 400 V |
| • tensione isolamento | 660 V |

tensione di prova per 1 minuto a frequenza industriale

- | | |
|---|-----------|
| • circuiti di potenza | 2.500 V |
| • circuiti ausiliari | 1.500 V |
| • corrente nominale sbarre | 3.000 A |
| • corrente nominale ammissibile per 1 sec. fino a | 35 kA |
| • corrente limite dinamica | 100 kA |
| • tensione circuiti aux. | 24 V c.c. |

protezione meccanica delle parti attive

- | | |
|-----------|-------|
| • esterna | IP30 |
| • interna | IPxxB |

caratteristiche costruttive

- struttura portante unificata realizzata con quinte montanti, cimasse e zoccoli costruiti in lamiera di spessore 25 + 30/10 mm
- cubicoli standardizzati realizzati con portine, supporti, ripiani e fianchi in lamiera di spessore non inferiore a 20/10 con segregazione completa rispetto alla zona sbarre e ai cubicoli adiacenti
- portine provviste di pomoli a chiave quadrangolare
- cerniere in pressofusione IP30 secondo le raccomandazioni IEC 144
- ogni scomparto è costituito da:
 - celle interruttori
 - celle strumenti
- vano sbarre e cavi ad una o più celle separate

- le celle sono metallicamente segregate le une dalle altre in modo da impedire propagazione di archi da una cella all'altra

Il quadro deve essere predisposto per essere facilmente ampliato alle due estremità

componenti del quadro

Il quadro è provvisto di una sbarra continua di terra in rame elettrolitico, con sezione minima di 200 mm^2 , predisposta alle due estremità per il collegamento alla rete di terra

Ad essa sono collegati direttamente

- le strutture metalliche inattive dei singoli scomparti
- le parti metalliche inattive dei singoli scomparti
- i secondari a terra dei TA e dei TV

Le parti metalliche inattive delle altre apparecchiature sono collegate alla sbarra di terra attraverso la struttura metallica dello scomparto

Le porte devono essere collegate alle strutture a mezzo trecce flessibili di rame stagnato

Tutti i collegamenti di terra devono essere realizzati con viti oppure bulloni provvisti di rondelle mordenti

Le morsettiere per i cavetti uscenti vengono sistemate:

- nella cella strumenti superiore per gli scomparti senza canaletta verticale; questa soluzione ammette l'uscita dei cavetti solo verso l'alto
- nella canaletta verticale, in corrispondenza ad ogni cella interruttore, per gli scomparti con canaletta; questa soluzione permette l'uscita dei cavetti sia verso l'alto che verso il basso

verniciatura

La verniciatura deve essere realizzata con un impianto a ciclo continuo a polveri elettrostatiche con caratteristiche di resistenza chimico-fisica eccezionali e notevole pregio estetico

Colore standard grigio RAL 7030

Altri colore o tipi di verniciatura potranno essere richiesti dalla D.L.

esecuzione

esecuzione con sbarre e partenze segregate con accessibilità anche dal retroquadro; la perfetta segregazione delle sbarre omnibus è realizzata da diaframmi posteriori in lamiera; setti isolanti in materiale autoestinguente consentono l'ammarrare delle sbarre di uscita dai codoli degli interruttori: l'esecuzione a sbarre segregate è completata con l'aggiunta di cubicoli metallici su ogni derivazione in uscita in modo da poter effettuare, a quadro completamente in tensione, l'eventuale sostituzione o manutenzione dei vari interruttori. La parte posteriore del quadro è completamente schermata con portelle rimovibili.

Forma 4 secondo C.E.I. 17.13/1

sbarre collettrici di derivazione e di terra

sistema di sbarre collettrici, montato nella struttura posteriore, realizzato con piatto (o piatti in parallelo) di rame elettrolitico a spigoli arrotondati opportunamente dimensionato per portare la corrente di carico e per resistere alle sovracorrenti di corto circuito.

circuiti ausiliari

Realizzati con conduttori di rame flessibile e/o semirigido, isolato con materiale termoplastico (grado di isolamento 3) non propagante l'incendio.

Le matasse dei cavetti vengono fatte correre, per quanto possibile nelle apposte canaline in modo da proteggerli dalle parti in tensione, predisposte nella parte posteriore degli scomparti. Particolare cura deve essere posta per proteggere i conduttori che dai TA e TV entrano nelle celle strumenti e/o nella canaletta laterale verticale attraverso fori muniti di passantini di gomma.

Tutti i circuiti ausiliari degli interruttori in esecuzione estraibile fanno capo ad una spina alla quale corrisponde una presa o cui collegamenti, sempre in cavetto, vengono contenuti in canaline lungo tutto il quadro.

Nella parte alta è sistemata una canalina per il passaggio di cavetti di interconnessione tra scomparto e scomparto.

Se necessario deve essere fornito un cunicolo in lamiera da sistemare superiormente al quadro per il convogliamento di tutti i cavetti di interconnessione.

1.3.21.2 QUADRO GENERALE BASSA TENSIONE CON INTERRUTTORI MODULARI O QUADRO SECONDARIO

Struttura autoportante di quadro elettrico (C.E.I. 17-13/1) ad armadio o a parete, eseguita in lamiera pressopiegata verniciata con due mani di antiruggine ed una mano di vernice alla nitrocellulosa in tinta RAL 7030; completa di tutti gli accessori per i pannelli, cerniere, maniglie, cablovie per cavetteria interna, serrature, chiavi, sostegni per le apparecchiature, morsettiere componibili in melanina, messa a terra delle parti metalliche della struttura e di ogni altro accessorio di completamento del quadro.

Completa di interblocchi tra sezionatore generale e portelle atti a escludere aperture su parti in tensione.

Sarà costruito con separazione delle sbarre dalle unità funzionali

(Forma 2 secondo C.E.I. 17.13/1)

Ove richiesto sarà completa di portella anteriore con vetro infrangibile incernierata e chiusa con serratura a chiave.

All'interno vi saranno opportune guide per il fissaggio rapido delle apparecchiature che saranno del tipo modulare.

La parete frontale sarà chiusa da appositi pannelli finestrati dai quali si sporgeranno solamente le leve di comando degli interruttori; al di sotto di ogni interruttore ci sarà una targhetta indicatrice della funzione dell'interruttore e del circuito comandato, esse saranno in trafilite fissate con viti, non saranno ammesse targhette autoadesive.

Gli interruttori saranno del tipo automatico magnetotermico in alcuni casi abbinati a differenziale con taratura dei relè tale da consentire una adeguata protezione dei conduttori formanti le linee e tali da assicurare una continua alimentazione dei carichi a loro collegato.

Le tarature degli interruttori, il numero dei poli ed il numero dei circuiti è rilevabile dalle tavole di progetto.

Tutte le parti metalliche, normalmente non in tensione, del quadro saranno collegate a terra con un conduttore in rame flessibile da 6 mmq.

Tutti i collegamenti interni saranno eseguiti in modo ordinato ed i conduttori saranno del tipo flessibile con grado di isolamento 3, posti in canaline in PVC autoestinguente o raggruppati in fasci e protetti da spirali in PVC.

La parte frontale del quadro sarà chiusa da una portina trasparente per consentire l'immediato controllo visivo delle apparecchiature senza aprire la porta.

La porta sarà dotata di maniglie in materiale isolante e di serratura a chiave.

Gli impianti sono suddivisi in circuiti per zone diverse; in tal modo eventuali guasti andranno ad interessare esclusivamente un settore dell'attività e non la sua totalità.

In ogni quadro sarà lasciato uno spazio di riserva per poter aggiungere eventuali altri interruttori, tale spazio sarà sufficiente per poter installare almeno un ulteriore 30% del numero dei poli previsti nel progetto.

Sarà dotato di portella anteriore con vetro ed avrà grado di protezione IP42 salvo ove diversamente specificato.

I quadri saranno del tipo per accostamento a parete senza retroquadro accessibile, dimensionati per lcc come da indicazioni sugli schemi progettuali, con separazione delle sbarre dalle unità funzionali (forma 2 secondo norma C.E.I. 17.13/1).

Tale dato è da intendersi come minimo e comunque da verificare dall'offerente in base ai dati di coordinamento forniti dalla casa costruttrice.

circuiti ausiliari

Il cablaggio dei circuiti ausiliari si eseguirà con cavi non propaganti la fiamma e l'incendio del tipo G7. I cavi saranno tutti unipolari e di sezione non inferiore a $1,5 \text{ mm}^2$, ad eccezione dei cavi relativi al collegamento degli amperometri che saranno di sezione non inferiore a $2,5 \text{ mm}^2$.

Le unità funzionali destinate all'alimentazione di motori (sistemi di avviamento) saranno costituite da interruttore solo magnetico, contattore e relè termico.

Per le dette unità funzionali potrà essere prevista installazione del relè differenziale con $I_d > 0,3 \text{ A}$, che potrà essere alimentato anche tramite toroide.

La protezione dal corto circuito dei sistemi di avviamento sarà assicurata, esclusivamente, da interruttori automatici con protezione solo magnetica.

Il relè magnetico avrà un ampio campo di regolazione continua e, in ogni modo, la relativa taratura sarà eseguibile secondo le specifiche delle case costruttrici delle apparecchiature protette e coerente con le interconnessioni (linee, motori ecc.).

La protezione magnetica interverrà tempestivamente, con tempi paragonabili a quelli d'intervento dei fusibili, per tutti i guasti che si manifesteranno a valle del punto di installazione, compresi quelli di bassa intensità, in modo da evitare danni ai motori, ai contattori e ai relè termici (protezioni coordinate).

Il valore d'intervento dello sganciatore magnetico sarà regolabile ad un livello immediatamente superiore al valore istantaneo della corrente di spunto del motore, in modo da evitare interventi intempestivi.

Il coordinamento tra interruttore, contattore e relè termico sarà almeno del tipo 'c', in accordo alle norme CEI 17-7 fascicolo 1037.

La caratteristica d'intervento del magnetico, pertanto, deve rimanere sotto il punto di intersezione della curva di sgancio con la curva di danneggiamento del relè termico.

Nel caso di guasto interessante una sola fase, l'interruttore aprirà contemporaneamente tutte le tre fasi, evitando il funzionamento del motore in monofase.

L'operazione di regolazione degli sganciatori garantirà un livello d'intervento uguale per tutte e tre le fasi.

La vite o le viti di regolazione del relè magnetico saranno facilmente accessibili, senza dover ricorrere a smontaggi dell'interruttore medesimo.

Su ciascun interruttore sarà prevista una tabella che riporterà le varie posizioni, della vite di regolazione.

L'interruttore sarà provvisto di contatti ausiliari, liberi da tensione, per fornire la segnalazione di stato e la segnalazione di intervento relè magnetico.

L'indicazione locale di intervento sganciatore magnetico sarà fornita con la posizione della leva di azionamento tra le indicazioni di aperto e chiuso.

La manovra di azionamento dell'interruttore magnetico sarà possibile dall'esterno del cubicolo o cassetto.

La manovra di azionamento, quando l'interruttore è racchiuso all'interno di un cubicolo o in un cassetto, sarà del tipo rinviato con leva che riporterà le indicazioni di aperto, chiuso e intervento sganciatore magnetico.

Il comando di avviamento dei motori sarà impartito per mezzo di contattori elettromagnetici

I contattori saranno del tipo antiurto onde evitare un'indesiderata chiusura all'atto dell'inserzione dell'eventuale cassetto.

Il declassamento della portata dei contattori sarà pari al 35% della potenza nominale di targa dei motori che azioneranno.

Ciascun contactore sarà provvisto di targa, con scritte indelebili ben visibili, riportanti il contrassegno C. E. I. e tutte le indicazioni previste dalle norme CEI o ad esse equivalenti.

I contatti di potenza saranno previsti per la categoria di funzionamento AC3 (Norma CEI fasc. 1035 e 1037).

I circuiti di comando dei contattori saranno alimentati in corrente alternata con tensioni comprese tra 220 Vca e 24 Vca, alla frequenza di 50 Hz, da trasformatore:

I circuiti di comando funzioneranno correttamente con valori della tensione di alimentazione pari al +10% e -20% della tensione nominale di alimentazione

I contattori saranno equipaggiati di contatti ausiliari nel numero occorrente ai circuiti serviti.

Nel caso in cui i contatti ausiliari disponibili non fossero sufficienti, si prevederanno dei relè ausiliari, limitatamente a quei contatti che forniscono solo delle segnalazioni e che non sono utilizzati per interblocchi e criteri d'automazione dell'impianto.

La protezione dei motori dalle correnti di sovraccarico sarà affidata ad appositi relè termici.

I relè termici saranno esclusivamente del tipo sensibili alla mancanza di fase, compensati termicamente e tali da assicurare un'efficace e tempestiva disinserzione del circuito anche per marcia monofase.

Il tempo d'intervento dei detti relè termici differenziali, per eventuale marcia monofase del motore o per sovraccarichi pari a 1,5 volte la corrente nominale del motore, non sarà superiore a 100 secondi, per funzionamento a freddo, e non superiore a 40 secondi, per funzionamento a caldo.

Tali valori e tempi saranno validi e costanti per tutto il campo di regolazione dei relè termici e non per il solo valore della corrente di targa del motore che dovranno proteggere.

I relè termici avranno caratteristiche tali da poter assorbire, per breve tempo e senza deteriorarsi, correnti di intensità pari alla corrente d'inserzione, di frenatura e di blocco del motore.

La massima sovraccaricabilità ammissibile dei relè termici corrisponderà alle condizioni di esercizio dei motori e, in ogni modo, non sarà inferiore a due minuti per correnti di sovraccarico pari a 1,5 volte la corrente nominale.

La curva di sgancio dei relè termici avrà una caratteristica di ritardo tale da consentire l'avviamento del motore pur mantenendo le caratteristiche di cui alle prescrizioni precedenti.

I relè termici premetteranno lo spunto di avviamento del motore anche a partire dallo stato caldo, per il precedente funzionamento a regime.

Saranno prese particolari precauzioni nella scelta dei relè inseriti su circuiti di avviamento motori di elevata inerzia (avviamento pesante).

I relè termici saranno equipaggiati con una leva, o dispositivo similare, per il ripristino dei relè in caso di intervento.

Saranno inoltre provvisti di un dispositivo di regolazione e di una targhetta indicante il campo di regolazione stesso.

L'efficienza dei relè termici sarà riscontrabile per mezzo dell'azionamento di una leva o di un pulsante posti sul relè stesso.

Come avviatori potranno essere utilizzate anche apparecchiature compatte costituite da un unico involucro di potenza in cui saranno integrate le funzioni di aviatore, sganciassero magnetico e sganciassero termico, questi ultimi due del tipo regolabile regolabili per garantire un adeguato coordinamento delle protezioni.

Per motori con potenza sino a 15 kW sarà realizzato l'avviamento diretto.

L'indicazione dello stato di funzionamento dei motori sarà segnalato con:

- motore in moto: lampada di colore bianco;
- motore fermo: lampada di colore verde;
- intervento relè di protezione: lampada di colore rosso

1.3.21.3 INTERRUTTORE NON AUTOMATICO

Interruttore non automatico o sezionatore a norme C.E.I. 17.11, adatto al montaggio su quadro e su apposita cassetta stagna per tensione di esercizio 400 V.

Corpo in materiale isolante, contatti fissi in rame elettrolitico argentati o in argento

Doppia interruzione in serie per ogni polo

Morsetti protetti

Completo di accessori per il fissaggio, collegamento di potenza alla sbarratura generale e manovra bloccoporta rinviata ove richiesta

1.3.21.4 INTERRUTTORI NON AUTOMATICO MODULARE

Interruttore non automatico modulare per tensione di esercizio 230/400 V

Manovra frontale

fissaggio rapido per attacco su profilato DIN 35 mm

Completo di collegamento di potenza alla sbarratura ed alle partenze con quota morsettiera

1.3.21.5 INTERRUTTORE MAGNETOTERMICO DIFFERENZIALE MODULARE

Interruttore magnetotermico differenziale modulare per montaggio su profilato DIN

Tipo "A" modulare, a sicurezza incondizionata (norma C.E.I. 23.16), senza ritardo intenzionale, idoneo all'impiego in circuiti con presenza di componenti pulsanti unidirezionali, a norma IEC 947.2 (sganciatori magnetotermici) - C.E.I. 23.18 e relativa variante "V3" - VDE 0664 parte 1 (sganciatori differenziale) norma CEI EN 61008

Tensione di impiego nominale	230/400 V
Tensione di isolamento nominale	uguale o superiore alla tensione di impiego nominale
Corrente nominale	per servizio ininterrotto
Corrente nominale di intervento	I _{dn} come da capitolato
Corrente differenziale nominale di non intervento	0,5 I _{dn}
Frequenza nominale	50 Hz
Potere nominale di interruzione simmetrico in corto circuito	estremo (I _{cu}) secondo norma IEC 947.2 (non inferiore a 15 kA se non diversamente prescritto) servizio (I _{cs}) 0,5 I _{cu}

Potere di interruzione differenziale nominale	come da capitolato
Pulsanti di prova	intervento differenziale
Morsetti protetti	IP20
Dispositivo di fissaggio rapido	su guida DIN 35
Curve di intervento	C se non diversamente prescritto
Esecuzione ed accessori	come da capitolato tecnico: con bobina di sgancio a lancio di corrente o a minima tensione con contatti ausiliari

Completo di accessori per il montaggio e di collegamenti di potenza alle sbarrature ed alle partenze con quota morsettiera

1.3.21.6 INTERRUTTORE SOLO DIFFERENZIALE MODULARE

Interruttore con sola protezione differenziale tipo "A", modulare, a sicurezza incondizionata (Norma C.E.I. 23.16), senza ritardo intenzionale, idoneo all'impiego in circuiti con presenza di componenti pulsanti unidirezionali [C.E.I. 23.18 e relativa variante "V3" - VDE 0664 parte 1 (sganciatore differenziale)] norma CEI EN 61008

Tensione di impiego nominale	230/400 V
Tensione di isolamento nominale	uguale o superiore alla tensione di impiego nominale
Corrente nominale di intervento	come da capitolato
Corrente differenziale nominale di non intervento	0,5 I _{dn}
Frequenza nominale	50 Hz
Potere di interruzione differenziale nominale	come da capitolato
Pulsanti di prova intervento differenziale	
Morsetti protetti	IP20
Dispositivo di fissaggio	rapido su guida DIN 35

Completo di accessori per il montaggio e di collegamenti di potenza alle sbarrature ed alle partenze con quota morsettiera

1.3.21.7 RELE' DIFFERENZIALE PER INTERRUTTORI

Relè differenziale in esecuzione da quadro

Sensibile alle correnti guasto di tipo sinusoidale e di tipo pulsante con componenti continue – Tipo A – norma CEI EN 61008

Tempi di intervento regolabile 0,05 ÷ 5 sec e soglia differenziale regolabile 0,3 ÷ 3 A a dare due interventi (segnalazione sgancio) con soglia di segnalazione regolabile 25 ÷ 75 % I_{dn}

Completo munito di toroide, collegamenti, accessori di montaggio.

1.3.21.8 VALVOLA FUSIBILE TIPO DIAZED

Valvola fusibile tipo Diazed, completa di base in porcellana portacartuccia, calibratore e fusibile a cartuccia in porcellana ad intervento rapido o ritardato, comprese le connessioni di potenza alle sbarrature generali ed alle partenze

1.3.21.9 VALVOLA FUSIBILE SEZIONABILE TIPO GL

Base portafusibile sezionabile unipolare, corpo in materiale di poliestere insaturo, fissaggio a vite o su guida, completa di fusibili cilindrici tipo "gl" di alta capacità di rottura

A norme C.E.I. 32.1 e 32.4

1.3.21.10 PORTAFUSIBILE SEZIONABILE MODULARE

Interruttore - sezionatore sottocarico con base portafusibile in esecuzione modulare, adatto al montaggio su guida DIN

A norme C.E.I. 17.11

Per fusibile cilindrico, grandezza 10 x 30 In = 25 A (IEC 269.2.1)

Grado di protezione IP20

Dispositivo di blocco contro chiusura interruttore senza fusibili, contro accesso ai fusibili a interruttore chiuso

Base multipolare equipaggiata di dispositivo di sgancio contro alimentazione monofase nel caso di intervento di un fusibile.

Eventuale polo di neutro completo di cilindretto fisso

Compreso collegamenti di potenza, quota morsetteria.

1.3.21.11 VALVOLA FUSIBILE ACR

Valvola fusibile tipo ACR, corpo in materiale ceramico, attacco a coltello.

Completa di base portafusibile in materiale ad alto isolamento provvista di contatti a pinza a norma C.E.I. 32.1 e 32.4

1.3.21.12 TELERUTTORE TIPO A GIORNO

Per montaggio nei quadri su guida DIN 35 mm o a vite per taglia grossa, protezione IP20, tensione nominale 500 V, con bobina di manovra in corrente alternata o in corrente continua, contatti principali, contatto ausiliario di autochiusura, contatto ausiliari per segnalazione consensi ed interblocchi

Comprese le connessioni di potenza ed ausiliarie nell'ambito del quadro

1.3.21.13 TELERUTTORE TIPO MODULARE

Per montaggio nei quadri su guida DIN, protezione IP20, tensione nominale 500 V, con bobina di manovra in corrente alternata o in corrente continua, contatti principali, contatto ausiliario di autochiusura, contatto ausiliari per segnalazione consensi ed interblocchi

Comprese le connessioni di potenza ed ausiliarie nell'ambito del quadro

1.3.21.14 RELE' TERMICO DI PROTEZIONE MOTORI

Da montare sui teleruttori come sopra descritti (art 120 Q) contatti ausiliari 1 NA + 1 NC, corrente di intervento regolabile

Comprese le connessioni di potenza ed ausiliarie

1.3.21.15 RELE'AUSILIARIO

Tipo a giorno per montaggio nei quadri di protezione IP20, tensione nominale 230 V con bobina di manovra in corrente alternata, contatti ausiliari

Comprese le connessioni nell'ambito del quadro

1.3.21.16 RELÈ PASSO PASSO

Corrente nominale 16 A 250 V, dispositivo per fissaggio rapido su guida DIN 35 mm, tensione di funzionamento come da specifiche

1.3.22 MATERIALI PER REGOLAZIONE E CONTROLLO

1.3.22.1 VISUALIZZATORI DI ALLARME A SCHEDE ELETTRONICHE

Visualizzatore di allarme a schede elettroniche costituito da:

- alimentatore
- portaschede
- schede elettroniche
- segnalatori luminosi
- pulsanti di prova
- tacitazione
- reset per 6 punti di allarme

1.3.22.2 CENTRALINE ELETTRONICHE PER PROTEZIONI INDIRETTE DI MASSIMA CORRENTE

Centraline elettroniche per protezioni indirette di massima corrente, a tempo inverso (sovraccarico) e a tempo indipendente (corto circuito) regolabili in corrente e tempo di intervento

Tensione di alimentazione 24 V c.c.

1.3.22.3 RELÈ DIFFERENZIALE A DUE SOGLIE

Relè differenziali a due soglie di intervento tarabili in tempo e corrente, completo di toroide da installare sul centro stella del trasformatore

Tensione di alimentazione 24 V c.c.

1.3.22.4 RELÈ TEMPORIZZATORE DI TIPO ELETTROMECCANICO

Relè temporizzatore di tipo elettromeccanico, fissaggio rapido su guida DIN 35 mm

Alimentazione bobina come da specifiche contatto di potenza 15 A

1.3.22.5 TRASFORMATORE PER CIRCUITI DI COMANDO ED AUSILIARI

Esecuzione a secco, raffreddamento naturale in aria con avvolgimento separati

Norme C.E.I. 14.4

Protezione IP20

1.3.22.6 TRASFORMATORE DI SICUREZZA PER SISTEMI SELV E FELV

Rispondente alla normativa C.E.I. 14.6 e C.E.I. 64.8

Completo di collegamenti di potenza ed accessori di fissaggio

1.3.22.7 PULSANTE DI COMANDO

A norme C.E.I. 17.12 per comando e predisposizione di circuiti ausiliari

Completo di borchia metallica, bottone colorato in materiale plastico secondo il codice delle funzioni fissato dalle norme

Contatti autopulenti, morsetto a vite con serrafilo imperdibile e completo di connessioni

1.3.22.8 SELETTORE DA QUADRO

A camme per comando e predisposizione di circuiti ausiliari, per lettura strumenti
Manovra frontale e mostrina in materiale plastico, contatti isolati in materiale ceramico
Tensione di esercizio 600 V
Tensione di prova 2 kV
Compreso i collegamenti all'interno del quadro

1.3.22.9 SEGNALATORE DA QUADRO

Segnalatore da quadro a norma C.E.I. 17.12 completo di borchia frontale metallica, gemma di vetro colorato, lampada ad incandescenza con attacco Edison a filamento da 3 W e connessioni

1.3.22.10 SEGNALATORE LUMINOSO LED

Segnalatore luminoso a diodo elettroluminescente con grado di protezione IP65.
Inserzione in c.c. tramite resistenza inserita nel portalampada
Inserzione in c.a. tramite trasformatore inserito nel portalampada
Protezione contro le inversioni di polarità
Attacco portalampada BA9S
Fissaggio su pannello con foratura normalizzata diam. 22,3 mm

1.3.22.11 AMPEROMETRO ELETTRONICO

Amperometro elettronico da quadro per montaggio su guida DIN 35 o a vite, di forma rettangolare, indicazione digitale a 3 cifre, inserzione tramite riduttori di corrente, tensione di alimentazione 230 V, 50 Hz tensione di prova 2 kV per 1 min. – dim. 96 x 48 mm
Comprensivo di oneri per il montaggio e collegamento
Ove richiesto completo di commutatore per la misura delle correnti in un sistema trifase

1.3.22.12 VOLTMETRO ELETTRONICO

Voltmetro elettronico da quadro per montaggio su guida DIN 35 o a vite, di forma rettangolare, indicazione digitale a 3 cifre, inserzione diretta, tensione di alimentazione 230 V, 50 Hz tensione di prova 2 kV per 1 min. – dim. 96 x 48 mm
Comprensivo di oneri per il montaggio e collegamento
Ove richiesto completo di commutatore per la misura delle tensioni in un sistema trifase

1.3.22.13 MULTIMETRO DIGITALE

multimetro digitale, alimentazione 230 V c.a. - TA 5A per la misura di:

- correnti di fase
- tensioni concatenate
- fattore di potenza
- potenza attiva
- energia attiva
- frequenza

1.3.22.14 RIDUTTORI DI CORRENTE

A norme C.E.I. 38.1, prestazione in classe P.
Tensione max riferimento per l'isolamento 600 V, tensione di prova a 50 Hz, 3 kV per 1 min,
Custodia in materiale termoplastico autoestinguente

Secondario 5 A per alimentazione strumenti di misura e controllo
Completo di accessori di montaggio e fissaggio

1.3.22.15 SCARICATORE PER BT

Scaricatore unipolare o quadripolare ad alta capacità di scarica con circuito parallelo di variatori all'ossido di zinco e scarica secondo richiesta, completo di dispositivo di telesegnalazione a distanza.

Adatto per sistemi a 230/400 V per montaggio entro quadro o cassette

1.3.23 STAZIONE DI ENERGIA AUSILIARIA A 24 V C.C.

Stazione di energia ausiliaria montata su quadro ad armadio alimentazione primaria 230 V 50 Hz uscita secondaria di alimentazione per ausiliari quadro elettrico a 24 V c.c. ed ausiliari esterni, capacità 300 Ah/C10 completa di batterie al Pb ermetiche 24 V c.c., accessori di montaggio e completamento, uscita per allarme segnalazione anomalia

1.3.23.1 PANNELLO SINOTTICO ALLARMI

Pannello sinottico allarmi di centrale contenente:

- schede di allarme
- display di visualizzazione
- allarme acustico tacitabile
- uscita riassuntiva per grande allarme
- uscita riassuntiva per piccolo allarme
- alimentazione a 24 V cc proveniente dalla stazione energia ausiliaria di cabina

La mancanza di tensione 24 V cc provoca un piccolo allarme.

1.3.23.2 SISTEMA DI CONTROLLO DIGITALE PLC

sistema di commutazione rete - G.E. di tipo digitale costituito da:

- unità centrale CPU
- unità base rack
- alimentatore
- moduli ingresso
- moduli uscita
- memoria EPROM
- visualizzatore con display 4 x 20 caratteri e tastiera
- convertitore di segnale
- software completo
- accessori di completamento

1.3.23.3 SCHEDA ELETTRONICA PER IL CONTROLLO MOTORI

Di tipo modulare, formato europeo, estraibile per montaggio in rack portaschede 19".

Tensione di esercizio 24 V - adatta ad eseguire le funzioni di comando, controllo, segnalazione ed allarme di una qualsiasi utenza costituita da partenza con teleruttore

La scheda gestirà il funzionamento di un'utenza, in manuale o in automatico, tramite consenso esterno o da eventuale comando centralizzato con riporto di tutte le segnalazioni di stato e/o di allarme e/o comando

Compreso quota parte per il montaggio e cablaggio tra scheda e scheda a formare un complesso di comando e/o quadro

1.3.23.4 STRUTTURA METALLICA

strutture metalliche composte da profilati in acciaio, lamiera zincata, parapetti, scala ecc. per il posizionamento gruppi di rifasamento, come da disegno n.1.

Il tutto realizzato rispettando le norme di sicurezza vigenti.

1.4 Impianti meccanici

1.4.1 PREMESSA

Le specifiche e le prescrizioni contenute nella seguente sezione del documento sono da considerarsi di tipo generale.

Le precisazioni contenute nei documenti specifici di contratto e nei disegni, ove in contrasto, prevalgono su quelle contenute nella seguente sezione.

Per le apparecchiature principali di cui vengono identificate marche e modelli specifici vengono in generale omesse le prescrizioni tecniche nel presente documento.

1.4.2 TUBAZIONI

1.4.2.1 *TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA UNI-EN10255*

Tubazioni per gli impianti idraulici, di riscaldamento e di refrigerazione

Le tubazioni per l'acqua dei circuiti di riscaldamento e di refrigerazione dovranno essere del tipo senza saldature in acciaio non legato, secondo UNI –EN 10255 – serie leggera L1 materiale S 195T fino a DN50

Le giunzioni saranno effettuate con saldature autogene o elettriche o con flange a seconda dei diametri e delle necessità di funzionamento.

Le tubazioni saranno posate a perfetta regola d'arte e dovranno essere tenute in conto le dilatazioni termiche.

Per i piccoli diametri, inferiori ad 1/2" saranno ammesse curve ottenute mediante piegature a freddo.

Le tubazioni saranno posate a perfetta regola d'arte e dovranno essere tenute in conto le dilatazioni termiche

I giunti delle strutture edili dovranno essere superati in modo da non indurre nelle tubazioni sforzi dovuti ad assestamenti o dilatazioni dell'edificio.

Le pendenze dovranno essere curate in modo da evitare il formarsi di sacche d'aria e da consentire l'agevole svuotatura dell'impianto attraverso appositi rubinetti.

Gli scarichi in fogna dovranno essere controllabili e dovunque possibile con installazione fissa.

I sostegni delle tubazioni dovranno essere accuratamente eseguiti e dovranno consentire l'esecuzione continua degli isolamenti anche in corrispondenza degli staffaggi.

I sostegni delle tubazioni saranno in profilato d'acciaio con appoggi mediante collari prefabbricati dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di anticondensa ed isolamento termico ed acustico.

Le dilatazioni termiche, ove non sia possibile la autocompensazione, saranno assorbite mediante l'impiego di dilatatori o compensatori.

Tutte le tubazioni principali o secondarie (diramazioni) che saranno poste in opera entro scanalature nelle murature o nei tavolati dovranno essere accuratamente protetto e isolate avvolgendole con fasciatura anticorrosione con materiali adatti allo scopo

Negli attraversamenti di muratura o in c.a. l'installatore impiegherà bussole a murare fornite all'impresa edile in tempo utile

Le tubazioni devono essere convenientemente dimensionate tenendo presente che la velocità dell'acqua nelle tubazioni non potrà essere in nessun punto della rete superiore a 2 m/s nelle tubazioni principali e 1,5 m/s nelle diramazioni.

prova dei saldatori e delle saldature

Alla ditta installatrice potrà essere richiesto quanto segue :

- di sottoporre i saldatori impiegati nell'esecuzione delle opere appaltate ad una prova pratica per accertare - ad esclusivo giudizio della Committente - la loro idoneità professionale.
- di tagliare e consegnare alla Committente una o più saldature da prelevare sulle tubazioni poste in opera, provvedendo al ripristino dei collegamenti.

I campione prelevati verranno sottoposti alle prove di trazione e piegatura in laboratorio qualificato.

In alternativa potrà essere richiesto il controllo di alcune saldature campione in opera.

Caratteristiche dimensionali UNI-EN 10255 L1

diametro nominale	diametro nom. pollici	diametro esterno min	diametro esterno max	spessore	massa lineica
DN		mm	mm	mm	kg
15	½"	21,0	21,7	2,3	1,08
20	¾"	26,40	27,1	2,3	1,40
25	1"	33,2	34,0	2,9	2,21
32	1 ¼"	41,9	42,7	2,9	2,83
40	1 ½"	47,8	48,6	2,9	3,26
50	2"	59,6	60,7	3,2	4,52

Interasse dei sostegni:

L'interasse dei sostegni delle tubazioni dovrà essere tale da evitare anomale sollecitazioni o deformazioni eccessive dei tubi.

In ogni caso per le tubazioni orizzontali l'interasse dei punti di sostegno dei tubi non dovrà superare quanto sottosegnato:

diametro nominale tubo	interasse appoggi
DN	mm
10	1500
15	1500
20	1500
25	2000
32	2000
40	2500
50	2500
65	3000
80	3000
100	3000

1.4.2.2 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA UNI-EN 10216

Tubazioni per gli impianti idraulici, di riscaldamento e di refrigerazione

Le tubazioni per l'acqua dei circuiti di riscaldamento e di refrigerazione dovranno essere del tipo senza saldature in acciaio non legato, secondo UNI-EN10216 oltre DN50 materiale acciaio al carbonio

Le giunzioni saranno effettuate con saldature autogene o elettriche o con flange a seconda dei diametri e delle necessità di funzionamento.

Le tubazioni saranno posate a perfetta regola d'arte e dovranno essere tenute in conto le dilatazioni termiche.

Le tubazioni saranno posate a perfetta regola d'arte e dovranno essere tenute in conto le dilatazioni termiche

I giunti delle strutture edili dovranno essere superati in modo da non indurre nelle tubazioni sforzi dovuti ad assestamenti o dilatazioni dell'edificio.

Le pendenze dovranno essere curate in modo da evitare il formarsi di sacche d'aria e da consentire l'agevole svuotatura dell'impianto attraverso appositi rubinetti.

Gli scarichi in fogna dovranno essere controllabili e dovunque possibile con installazione fissa.

I sostegni delle tubazioni dovranno essere accuratamente eseguiti e dovranno consentire l'esecuzione continua degli isolamenti anche in corrispondenza degli staffaggi.

I sostegni delle tubazioni saranno in profilato d'acciaio con appoggi mediante collari prefabbricati dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di anticondensa ed isolamento termico ed acustico.

Le dilatazioni termiche, ove non sia possibile la autocompensazione, saranno assorbite mediante l'impiego di dilatatori o compensatori.

Tutte le tubazioni principali o secondarie (diramazioni) che saranno poste in opera entro scanalature nelle murature o nei tavolati dovranno essere accuratamente protetto e isolate avvolgendole con fasciatura anticorrosione con materiali adatti allo scopo

Negli attraversamenti di muratura o in c.a. l'installatore impiegherà bussole a murare fornite all'impresa edile in tempo utile

Le tubazioni devono essere convenientemente dimensionate tenendo presente che la velocità dell'acqua nelle tubazioni non potrà essere in nessun punto della rete superiore a 2 m/s nelle tubazioni principali e 1,5 m/s nelle diramazioni.

prova dei saldatori e delle saldature

Alla ditta installatrice potrà essere richiesto quanto segue :

- di sottoporre i saldatori impiegati nell'esecuzione delle opere appaltate ad una prova pratica per accertare - ad esclusivo giudizio della Committente - la loro idoneità professionale.
- di tagliare e consegnare alla Committente una o più — saldature da prelevare sulle tubazioni poste in opera, provvedendo al ripristino dei collegamenti.

I campione prelevati verranno sottoposti alle prove di trazione e piegatura in laboratorio qualificato.

In alternativa potrà essere richiesto il controllo di alcune saldature campione in opera.

1.4.2.2.1 Caratteristiche dimensionali UNI-EN 10216

diametro nominale		diametro esterno	diametro esterno	spessore	massa lineica
DN		min	max	mm	kg
		mm	mm		
		70,0		2,9	4,8
65		76,1		2,9	5,24
80		88,9		3,2	6,76
		101,6		3,6	8,70
		108,0		3,6	9,27

100		114,3		3,6	9,83
		133,0		4,0	12,72
125		139,7		4,0	13,38
		159,0		4,5	17,15
150		168,3		5,0	20,13
		193,7		5,4	25,08
200		219,1		6,3	33,06
		244,5		6,3	37,01
250		273,0		6,3	41,44
300		323,9		8,4	65,36
350		355,6		8,0	68,58
400		406,4		8,8	86,29
450		457,0		10,0	110,24
500		508,0		11,0	134,82
600		610,0		12,5	184,19

Interasse dei sostegni:

L'interasse dei sostegni delle tubazioni dovrà essere tale da evitare anomale sollecitazioni o deformazioni eccessive dei tubi.

In ogni caso per le tubazioni orizzontali l'interasse dei punti di sostegno dei tubi non dovrà superare quanto sottosegnato:

diametro nominale tubo	interasse appoggi
DN	mm
10	1500
15	1500
20	1500
25	2000
32	2000
40	2500
50	2500
65	3000
80	3000
100	3000
125	3500
150	4000
200	5000
250	5000
300	5000

1.4.2.3 TUBAZIONI MULTISTRATO IN POLIETILENE RETICOLATO PER IMPIANTI SANITARI E RISCALDAMENTO

Tubo multistrato composto da un tubo di plastica all'interno e all'esterno; tra questi si trova un tubo in alluminio, il quale è unito con quelli di plastica tramite adesivo.
Il tubo è quindi composto dai seguenti cinque strati.

- A Strato interno di materiale polietilene - reticolato
- B Strato intermedio di adesivo
- C Strato di alluminio
- D Strato intermedio di adesivo
- E Strato esterno di materiale polietilene alta densità

DATI TECNICI

CARATTERISTICHE TUBAZIONI									
Diametro interno	14x2	16x2	18x2	20x2,25	25x2,5	32x3	40x4	50x4,5	63
Diametro esterno	10	12	14	15,5	20	26	32	41	51
Rotoli m	100	100	100	100	50	50			
Barre m	5	5	5	5	5	5	5	5	5

- Condizioni massime di esercizio in continuo 95° C a 10 bar
- Rugosità mm 0,007
- Temperatura Max transitoria 110° C
- Conduttività termica 0,45 W/mk
- Pressione scoppio a 20° C >80 bar
- Coefficiente di dilatazione termica 0,025 mm/mk (t di 10 k)
- Grado di reticolazione superiore al 70%

Tubo multistrato idoneo per uso sanitario, riscaldamento o riscaldamento a pavimento con ampia gamma di diametri e raccorderia a compressione e ad avvitamento.

1.4.2.4 tubazioni per riscaldamento

Tubazione per il riscaldamento di tipo multistrato preisolate **a norma di legge 10/91.**

1.4.2.5 raccordi

Raccordi sono realizzati in ottone speciale espanso termicamente e nichelato, superficie bonificata per limitare al minimo l'attrito derivante dallo scorrimento dell'acqua, impedendo così l'inizio di processi corrosivi.

Raccordi a compressione o ad avvitamento a seconda delle specifiche e dei luoghi di posa.

1.4.2.6 modalità di posa

Raggi minimi di curvatura con e senza mezzi ausiliari:

dimensione tubo (Diam. x s mm)	(Diam. x s mm) raggio di curvatura	a mano con piegatu- bi	con molla di flessio- ne
14 x 2,0	6 x Diam. = 85 mm	55 mm	5 x Diam. = 70 mm
16 x 2,0	7 x Diam. = 110 mm	60 mm	5 x Diam. = 80 mm
18 x 2,0	8 x Diam. = 145 mm	60 mm	5 x Diam. = 90 mm

20 x 2,25	9 x Diam. = 180 mm	105 mm	5 x Diam. = 100 mm
25 x 2,5	12 x Diam. = 300 mm	105 mm	6 x Diam. = 150 mm

Tecnica di fissaggio

Tutte le tubazioni sono da posare in modo che la dilatazione lineare non venga ostacolata.

I fissaggi per i tubi ed i raccordi devono essere applicati in modo da garantire una dilatazione senza pressione e trazione.

La variazione della lunghezza tra due punti fissi, può essere assorbita a mezzo di curve di dilatazione, compensatori oppure **tramite cambiamento della direzione dei tubi**.

La lunghezza del lato di dilatazione si calcola dalla lunghezza modificata del rispettivo tratto di tubo.

Distanze delle staffe di fissaggio per le tubazioni posate all'esterno:

dimensione tubo (Diam. x s mm)	Distanza di fissaggio m
14 x 2,0	1,20
16 x 2,0	1,20
18 x 2,0	1,50
20 x 2,25	1,50
25 x 2,5	1,50
32 x 3,0	1,50
40 x 4,0	1,50

Isolamento termico

Per il sistema di tubo per uso sanitario e riscaldamento sono valide le norme per l'isolamento secondo la legge 10/91, per il contenimento dei consumi energetici.

1.4.2.7 TUBAZIONI IN ACCIAIO INOX AISI 304 / 304 L / 316 / 316 L / 321 / 316 Ti

Tubazioni per gli impianti idraulici e sanitari

Le tubazioni dovranno essere del tipo elettrounite, calibrate, decappate.

La raccorderia sarà in ghisa malleabile zincata unificata a tabella UNI.

Le tubazioni saranno posate a perfetta regola d'arte e dovranno essere tenute in conto le dilatazioni termiche.

Per i piccoli diametri, inferiori ad 1/2" saranno ammesse curve ottenute mediante piegature a freddo.

I giunti delle strutture edili dovranno essere superati in modo da non indurre nelle tubazioni sforzi dovuti ad assestamenti o dilatazioni dell'edificio.

Le pendenze dovranno essere curate in modo da evitare il formarsi di sacche d'aria e da consentire l'agevole svuotatura dell'impianto attraverso appositi rubinetti.

Gli scarichi in fogna dovranno essere controllabili e dovunque possibile con installazione fissa.

I sostegni delle tubazioni dovranno essere accuratamente eseguiti e dovranno consentire l'esecuzione continua degli isolamenti anche in corrispondenza degli staffaggi.

I sostegni delle tubazioni saranno in profilato d'acciaio con appoggi mediante collari prefabbricati dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di anticondensa ed isolamento termico ed acustico.

Le dilatazioni termiche, ove non sia possibile la autocompensazione, saranno assorbite mediante l'impiego di dilatatori o compensatori.

Tutte le tubazioni principali o secondarie (diramazioni) che saranno poste in opera entro scanalature nelle murature o nei tavolati dovranno essere accuratamente protetto e isolate avvolgendole con fasciatura anticorrosione con materiali adatti allo scopo

Negli attraversamenti di muratura o in c.a. l'installatore installerà bussole a murare fornite dall'impresa edile in tempo utile

Le tubazioni devono essere convenientemente dimensionate tenendo presente che la velocità dell'acqua nelle tubazioni non potrà essere in nessun punto della rete superiore a 2 m/s nelle tubazioni principali e 1,5 m/s nelle diramazioni.

Caratteristiche dimensionali

diametro nominale	diametro esterno	spessore	massa convenzionale
DN	max	mm	kg
	mm		
10	17,2	1	0,408
15	21,3	1	0,512
20	26,9	1,5	0,960
25	33,7	1,5	1,217
32	42,4	1,5	1,546
40	48,3	1,5	1,769
50	60,3	1,5	2,222
65	76,1	1,5	2,819
80	88,9	2,0	4,379
100	114,3	2,0	5,659
125	139,7	2,0	6,950
150	168,3	3	12,496
200	219,1	3	16,329
250	273	3	20,412
300	323,9	3	24,260
350	355,9	3	26,656

Interasse dei sostegni:

L'interasse dei sostegni delle tubazioni dovrà essere tale da evitare anomale sollecitazioni o deformazioni eccessive dei tubi.

In ogni caso per le tubazioni orizzontali l'interasse dei punti di sostegno dei tubi non dovrà superare quanto sottosegnato:

diametro nominale tubo	interasse appoggi
DN	mm
10	1.000
15	1.000
20	1.000
25	1.500

32	1.500
40	1.500
50	2.000
65	2.000
80	2.500
100	2.500
125	2.500
150	2.500
200	2.500
250	2.500
300	2.500
350	2.500

1.4.2.8 TUBAZIONI IN POLIPROPILENE PER FLUIDI IN PRESSIONE

Il presente articolo riguarda le tubazioni trasportanti fluidi in pressione (ad esempio acqua per uso sanitario).

Le tubazioni dovranno essere in polietilene ad alta densità (PEAD.) fornite in rotoli fino al Ø63 ed in barre oltre tale diametro.

I tubi in PEAD. dovranno essere di tipo per fluidi in pressione secondo norme UNI 7611 tipo 312, serie PN10 o PN16 a seconda delle specifiche.

Tutti i tubi in PEAD. dovranno essere contrassegnati con il marchio i.i.P. di conformità alle norme UNI.

Le tubazioni, i pezzi speciali e quanto necessario per la realizzazione dell'impianto faranno parte di una serie prodotta da un unico fornitore che fornisca le caratteristiche, modalità di esecuzione e garanzie per tutto il complesso.

Il prodotto dovrà essere corredato di catalogo tecnico completo.

Le tubazioni saranno adatte per impiego con acqua alimentare, idonee ai fini della durata per posa sotto traccia o nei sottofondi senza ulteriori protezioni.

Il materiale dovrà essere lavorabile fino a temperature di 0°C

Il prodotto dovrà essere garantito resistente agli agenti chimici, con tabella di specificazione

Il prodotto dovrà essere comunque adatto a 60°C – 10 bar continuativi con durata garantita anni 50 e a punte di 16 bar 85 °C per brevi durate

Le giunzioni avverranno per polifusione o con manicotti elettrici

I terminali per raccordo a diversi tipi di tubazione o ad apparecchi saranno filettati con o-ring di tenuta.

Il tipo di posa dovrà essere previsto tra i dati del costruttore e dovrà tenere conto anche delle dilatazioni e della esposizione ai raggi ultravioletti.

Salvo diversa indicazione il materiale posato a vista dovrà avere supporti distanti non più di 3 diametri, comunque la tabella del fornitore dovrà dare dati impegnativi.

Le tubazioni dovranno essere protette con coibentazioni ove termicamente necessario mentre i tipi di posa dovranno escludere l'esposizione a raggi ultravioletti diretta

L'indicazione di diametro senza ulteriori specificazioni si deve intendere sempre come diametro interno

1.4.2.9 TUBAZIONI IN POLIETILENE IN TUBO RIGIDO PER FLUIDI IN PRESSIONE

Il presente articolo riguarda le tubazioni trasportanti fluidi in pressione (ad esempio acqua per uso sanitario o impianti di riscaldamento)

Le tubazioni, i pezzi speciali e quanto necessario per la realizzazione dell'impianto faranno parte di una serie prodotta da un unico fornitore che fornisca le caratteristiche, modalità di esecuzione e garanzie per tutto il complesso.

Il prodotto dovrà essere corredato di catalogo tecnico completo.

Le tubazioni saranno adatte per impiego con acqua alimentare, idonee ai fini della durata per posa sotto traccia o nei sottofondi senza ulteriori protezioni.

Il materiale dovrà essere lavorabile fino a temperature di 0°C

Il prodotto dovrà essere garantito resistente agli agenti chimici, con tabella di specificazione.

In particolare la composizione della tubazione sarà multistrato con inserito un foglio di alluminio saldato in funzione antidiffusione O₂

Il prodotto dovrà essere comunque adatto a 85°C – 10 bar continuativi con durata garantita anni 50 e a punte di 16 bar 85 °C per brevi durate

Le giunzioni avverranno per polifusione o con manicotti elettrici

I terminali per raccordo a diversi tipi di tubazione o ad apparecchi saranno filettati con o-ring di tenuta.

Il tipo di posa dovrà essere previsto tra i dati del costruttore e dovrà tenere conto anche delle dilatazioni e della esposizione ai raggi ultravioletti.

Salvo diversa indicazione il materiale posato a vista dovrà avere supporti distanti non più di 4 metri, comunque la tabella del fornitore dovrà dare dati impegnativi.

Le tubazioni dovranno essere protette con coibentazioni ove termicamente necessario mentre i tipi di posa dovranno escludere l'esposizione a raggi ultravioletti diretta

L'indicazione di diametro senza ulteriori specificazioni si deve intendere sempre come diametro interno.

1.4.2.10 TUBAZIONI IN POLIETILENE IN ROTOLI PER FLUIDI IN PRESSIONE

Le tubazioni dovranno essere in polietilene ad alta densità (PEAD) fornite in rotoli. I tubi in PEAD dovranno essere di tipo per fluidi in pressione secondo norme UNI 7611 tipo 312, serie PN10. (Per uso antincendio vedere altra norma) Tutti i tubi in PEAD dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità alle norme UNI. Le giunzioni potranno essere eseguite mediante saldatura di testa o mediante raccorderia come specificato nelle modalità di esecuzione. I tubi in PEAD e la raccorderia dovranno essere forniti da primarie ditte in grado di offrire il necessario supporto tecnico per l'indicazione delle corrette modalità esecutive.

L'indicazione di diametro senza ulteriori specificazioni si deve intendere sempre come diametro interno.

1.4.3 DISTRIBUZIONE CALORE E REFRIGERAZIONE

1.4.3.1 COLLETTORI COMPLANARI

Saranno costituiti da collettori in rame od ottone (andata e ritorno) dotati di attacchi in numero pari ai radiatori serviti.

Saranno adatti per esercizio a 6 kg/cm² o superiore ove richiesto dalle condizioni di esercizio.

1.4.3.2 TUBAZIONI IN RAME

In rame ricotto - spessore minimo 1 mm in lunghezza e forma tale da eliminare ogni saldatura sottopavimento o comunque in collocazione non ispezionabili.

Le tubazioni saranno complete di ogni accessorio per i terminali di collegamento ed idonee ad esercizio a 10 at e superiori ove richiesto dalle condizioni di esercizio, 95 C e completamente coibentate.

1.4.3.3 VENTILCONVETTORI

Saranno di primaria marca di tipo a parete o a pavimento o a soffitto da incasso, secondo le decisioni della D.L., dotati di mobiletto completo di griglie, per l'immissione aria di tipo orientabile.

Dovranno essere di costruzione robusta, dotati di filtri rigenerabili, facilmente asportabili.

Oltre al filtro rigenerabile sarà previsto per il periodo di avviamento un filtro a perdere.

Saranno dotati di batteria in rame con alette in alluminio e di bacinella di scarico prolungata fino a contenere le valvole.

La bacinella di scarico condense sarà raccordata ad un sistema di tubazioni di scarico in PVC; diametro minimo delle tubazioni 20 mm.

Le tubazioni avranno pendenza 0,5% fino alle colonne verticali di raccolta.

Le colonne verticali, all'atto di immissione negli scarichi, saranno dotate di sifone apribile per il riempimento e l'ispezione.

Nella parte inferiore saranno montati ventilatori di tipo centrifugo, in numero sufficiente alla potenzialità del ventilconvettore direttamente accoppiati al motore.

Le giranti ad aspirazioni laterali saranno in alluminio o materiale plastico ad alto rendimento ed opportunamente bilanciate.

La chiocciola sarà in acciaio zincato, il motore elettrico di tipo chiuso, monofase, condensatore permanente inserito, con protezione termica interna.

Saranno dotati di interruttore commutatore manuale a 3 o più posizioni e completi di termostato di tipo ON-OFF montato sulla carrozzeria e predisposto per la commutazione centralizzata estate - inverno.

Dovranno soddisfare alle condizioni di rumorosità più oltre indicate e tutte le prestazioni saranno calcolate per la velocità intermedie.

Ogni mobiletto sarà corredato di valvole a sfera per l'intercettazione della batteria e valvole di sfiato aria.

1.4.4 PICCOLI VENTILATORI IMMISSIONE ED ESTRAZIONE ARIA

1.4.4.1 VENTILATORI CIRCOLARI DA CANALE IN MATERIALE SINTETICO

Girante centrifuga in resina a pale rovesce con disco posteriore in acciaio o completamente in acciaio a seconda delle grandezze.

Cassa in resina poliammidica rinforzata con fibra di vetro; manicotti cilindrici per il montaggio su tubo mediante fascette normalizzate.

Diametri da 100 a 315 mm.

Motore a rotore esterno monofase, velocità regolabile fra 0 e 100%.

Portate aria max da 175 a 1.300 m³/h, pressioni statiche fino a 600 Pa.

Accessori:

fascie di fissaggio, serrande di sovrappressione, telai di supporto, reti di protezione, silenzianti circolari, riscaldatori elettrici, regolatori elettronici di velocità per taratura fine.

1.4.5 VALVOLE

1.4.5.1 *A SFERA IN OTTONE A 2 VIE ATTACCHI FLANGIATI*

Corpo in ottone stampato con sfera in ottone cromato.

Guarnizioni di tenuta in PTFE.

Pressione nominale PN 16.

Passaggio pieno

Flange mobili o fisse

Comando manuale con leva in lega di alluminio completa di Distanziale in caso di valvola coibentata

Completa di controflange, guarnizioni e bulloni ed ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

1.4.5.2 *VALVOLE A SFERA IN OTTONE A 2 VIE ATTACCHI FILETTATI*

Corpo in ottone stampato con sfera in ottone cromato.

Guarnizioni di tenuta in PTFE.

Pressione nominale PN 16.

Passaggio pieno

Manicotti con attacchi filettati femmina secondo UNI

Comando manuale con leva in lega di alluminio completa di distanziale in caso di valvola coibentata

Completa di raccorderia, guarnizioni ed ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

1.4.5.3 *VALVOLE A SFERA IN GHISA A 2 VIE ATTACCHI FLANGIATI*

Corpo in ghisa G25 UNI 5007-69 o ghisa sferoidale

Stelo in ottone

Sfera in ottone cromato

Guarnizioni di tenuta in PTFE.

Pressione nominale PN 16.

Passaggio pieno

Flange mobili o fisse

Comando manuale con leva in lega in acciaio completa di distanziale in caso di valvola coibentata

Completa di controflange, guarnizioni e bulloni ed ogni altro onere per dare l'opera compiuta.

1.4.6 COIBENTAZIONI, NASTRATURE E TRACCIATURA ANTIGELO

1.4.6.1 *NASTRATURA ANTICONDENSA*

Nastratura eseguita con nastro autoadesivo - spessore 1 o 2 mm avente funzione di protezione anticondensa ed anticorrosione per tubazioni trasportanti acqua di consumo.

Da eseguire su tutte le tubazioni metalliche sottotraccia o sottopavimento non diversamente coibentate.

1.4.6.2 *COIBENTAZIONE TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA O PROMISCUA REFRIGERATA CALDA CON GUAINA FLESSIBILE RIVESTIMENTO FOGLIO PVC*

Verrà eseguita secondo i seguenti criteri generali.

Il rivestimento isolante avrà lo scopo di ridurre a valori tollerabili le dispersioni di calore, ma dovrà essere del tipo adatta per creare attorno alle tubazioni un manto protettivo contro le corrosioni.

Il rivestimento isolante sarà continuo, cioè senza interruzioni in corrispondenza degli appoggi, attraverso i muri, le solette ecc.

I rivestimenti saranno protetti ed eseguiti in modo che attraverso essi non possano aversi infiltrazioni di umidità.

Guaina flessibile in gomma sintetica vulcanizzata a cellula chiusa conducibilità termica inferiore a 0,040 W/m °C fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 2500 classe di resistenza al fuoco 1

Gli spessori dei rivestimenti isolanti da prevedere sono riportati al fondo del capitolo

Questi valori dovranno essere ridotti o maggiorati, secondo le prescrizioni del titolo 2 del regolamento d'esecuzione della Legge 10/91, quando ricorrano le condizioni ivi previste.

Le guaine saranno normalmente infilate: Dove ciò non fosse possibile la guaina installata tramite taglio longitudinale dovrà essere sigillata con apposito collante e la giunzione ricoperta con adatto nastro autoadesivo.

Ciò avverrà anche su tutte le giunzioni in modo da offrire la massima garanzia di continuità per la barriera vapore.

La guaina isolante verrà ricoperta esternamente con foglio in pvc autoavvolgente fissato con apposite clip e collante.

Testate con coprighiunto in alluminio

1.4.6.3 COIBENTAZIONE TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA O PROMISCUA REFRIGERATA CALDA CON GUAINA FLESSIBILE RIVESTIMENTO ALLUMINIO

Verrà eseguita secondo i seguenti criteri generali.

Il rivestimento isolante avrà lo scopo di ridurre a valori tollerabili le dispersioni di calore, ma dovrà essere del tipo adatta per creare attorno alle tubazioni un manto protettivo contro le corrosioni.

Il rivestimento isolante sarà continuo, cioè senza interruzioni in corrispondenza degli appoggi, attraverso i muri, le solette ecc.

I rivestimenti saranno protetti ed eseguiti in modo che attraverso essi non possano aversi infiltrazioni di umidità.

Guaina flessibile in gomma sintetica vulcanizzata a cellula chiusa conducibilità termica inferiore a 0,040 W/m °C fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 2500 classe di resistenza al fuoco 1

Gli spessori dei rivestimenti isolanti da prevedere sono riportati al fondo del capitolo

Questi valori dovranno essere ridotti o maggiorati, secondo le prescrizioni del titolo 2 del regolamento d'esecuzione della Legge 10/91, quando ricorrano le condizioni ivi previste.

Le guaine saranno normalmente infilate. Dove ciò non fosse possibile la guaina installata tramite taglio longitudinale dovrà essere sigillata con apposito collante e la giunzione ricoperta con adatto nastro autoadesivo.

Ciò avverrà anche su tutte le giunzioni in modo da offrire la massima garanzia di continuità per la barriera vapore.

La guaina isolante verrà ricoperta esternamente con lamierino di alluminio al 99,5%.

Testate rifinite in alluminio

Il lamierino verrà fissato mediante viti autofilettanti in acciaio inox.

Il rivestimento sarà a perfetta tenuta antipioggia per le parti esterne.

L'esecuzione del rivestimento esterno in lamierino di alluminio dovrà essere come segue:

- il lamierino dovrà essere debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio inox
- sui giunti longitudinali e trasversali i lamierini dovranno essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina

- se richiesto dalle temperature di esercizio dovranno essere creati giunti di dilatazione aventi lo scopo di assorbire le variazioni dimensionali dei corpi sottostanti
- a seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera dovrà essere supportato da distanziatori di vario tipo.
- lo spessore del rivestimento in alluminio dovrà essere 6/10 mm per \varnothing finiti sino a 200 mm e 8/10 per \varnothing superiori.

1.4.6.4 COIBENTAZIONE VALVOLE ACQUA REFRIGERATA CON LASTRE DI GOMMA SINTETICA RIVESTIMENTO ALLUMINIO

Le valvole installate sui circuiti acqua refrigerata verranno coibentate termicamente e contro la formazione di condensa con lastre flessibili di gomma vulcanizzata a cellula chiusa.

Lastra flessibile in gomma sintetica vulcanizzata a cellula chiusa conducibilità termica inferiore a 0,040 W/m °C fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 2500 classe di resistenza al fuoco 1

Gli spessori dei rivestimenti isolanti da prevedere sono :

15 mm

Finitura con scatole presagomate apribili con cerniere e clips in lamierino di alluminio spessore 8/10.

1.4.6.5 TABELLA SPESSORI DELLE COIBENTAZIONI DELLE TUBAZIONI

Le temperature dell'acqua riportate in tabella sono quelle minime di mandata.

Diametro esterno tubi (mm)	Acqua refrigerata T<11°C		Acqua fredda impianto idrico			Acqua calda		Vapore e acqua surriscaldata T>105°C	Condensa T=100°C	Acqua refig. T>11° all'interno dei locali in guaine
	in guaine	in coppelle	coppelle esterne	guaine	sotto traccia	T<85°	85°<T<105			
fino a										
19	33	40	25	13	9	20	40	40	40	20
39	35	40	25	13	9	30	40	50	40	21
59	39	50	25	13	-	40	40	50	50	23
79	39	50	25	13	-	50	50	50	50	25
99	43	50	25	13	-	55	55	55	50	25
150	46	50	25	19	-	60	60	60	60	-
250	50	60	25	19	-	60	70	80	70	-
300	50	70	25	19	-	70	80	90	80	-
e oltre										

Gli spessori sono validi per tubazioni all'esterno, nei cavedi, nelle centrali e nei locali non riscaldati. Per altro tipo di installazione gli spessori vanno moltiplicati per i seguenti coefficienti di riduzione:

- 0,5 per tubazioni nei cavedi e nelle centrali al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio.
- 0,3 per tubazioni correnti entro strutture senza superfici disperdenti verso l'esterno o verso locali non riscaldati

Il coefficiente di conducibilità termica di riferimento è 0.04 W/mK

Per coefficienti diversi, variazione degli spessori secondo il rapporto fisso coefficiente del materiale utilizzato e coefficiente di riferimento.

Le temperature di riferimento sono:

- inverno: - 5°C
- estate: +40°C

1.4.6.6 COIBENTAZIONE CON FUNZIONE ANTIGELO TUBAZIONI ACQUA CON GUAINA FLESSIBILE RIVESTITA ESTERNAMENTE CON ALLUMINIO

Il rivestimento isolante avrà lo scopo di evitare la formazione di ghiaccio entro le tubazioni relative all'impianto antincendio posate all'aperto o entro ambienti non riscaldati.

Il rivestimento isolante sarà continuo, cioè senza interruzioni in corrispondenza degli appoggi, attraverso i muri, le solette ecc.

I rivestimenti saranno protetti ed eseguiti in modo che attraverso essi non possano aversi infiltrazioni di umidità.

Le tubazioni a vista dell'acqua saranno isolate con Guaina flessibile in gomma sintetica vulcanizzata a cellula chiusa conducibilità termica inferiore a 0,040 W/m °C fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 2500 classe di resistenza al fuoco 1

Spessore del rivestimento minimo 13 mm

Le guaine saranno normalmente infilate. Dove ciò non fosse possibile la guaina installata tramite taglio longitudinale dovrà essere sigillata con apposito collante e la giunzione ricoperta con adatto nastro autoadesivo.

Ciò avverrà anche su tutte le giunzioni in modo da offrire la massima garanzia di continuità per la barriera vapore.

La guaina isolante verrà ricoperta esternamente con lamierino di alluminio al 99,5%.

Testate rifinite in alluminio

Il lamierino verrà fissato mediante viti autofilettanti in acciaio inox.

Il rivestimento sarà a perfetta tenuta antipioggia per le parti esterne.

L'esecuzione del rivestimento esterno in lamierino di alluminio dovrà essere come segue:

- il lamierino dovrà essere debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio inox
- sui giunti longitudinali e trasversali i lamierini dovranno essere sovrapposti e graffiati a maschio e femmina
- se richiesto dalle temperature di esercizio dovranno essere creati giunti di dilatazione aventi lo scopo di assorbire le variazioni dimensionali dei corpi sottostanti
- a seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera dovrà essere supportato da distanziatori di vario tipo.
- lo spessore del rivestimento in alluminio dovrà essere 6/10 mm per \varnothing finiti sino a 200 mm e 8/10 per \varnothing superiori.

1.4.6.7 TRACCIATURA ANTIGELO DELLE TUBAZIONI

Ove previsto nei documenti specifici progettuali le tubazioni contenenti acqua esposte all'aperto o in luoghi non riscaldanti saranno protette antigelo mediante tracciatura elettrica.

I cavi scaldanti saranno costituiti da due conduttori in rame ricoperti da un nucleo scaldante auto-regolante, da un materiale isolante, da una calza in rame stagnato e da una protezione esterna.

L'emissione nominale del cavo scaldante sarà pari a 25 W/m con temperatura di 5°C.

Il fissaggio del cavo scaldante alle tubazioni dovrà avvenire per mezzo di idoneo nastro adesivo in alluminio.

Nel caso di rivestimento esterno delle coibentazioni in alluminio l'uscita del cavo scaldante dovrà essere protetta anti taglio con apposito kit.

Le connessioni ricoperte con guaina termorestringente e cavo di alimentazione di lunghezza min. = 500 mm., oppure capicorda faston maschio o femmina con copri-faston a seconda delle necessità di collegamento. In quest'ultimo caso il primo e l'ultimo cavo della serie dovranno essere dotati di cavo di alimentazione di almeno 500 mm.

Tensione di alimentazione: 230V

Ogni circuito sarà completo di termostato regolabile, posto tra l'isolamento e la tubazione protetta, che comanderà l'accensione della resistenza al di sotto del valore prefissato (4 °C).

Il sistema sarà completo di tutti gli accessori necessari e prodotti dal fornitore quali diramazioni, giunzioni, testate finali ecc.

1.4.6.8 ISOLAMENTO TERMICO DEI CANALI

1.4.6.9 con gomma a cellule chiuse

L'isolamento dei canali sarà eseguito internamente ai canali con lastra flessibile in gomma sintetica vulcanizzata a cellula chiusa conducibilità termica inferiore a 0,040 W/m °C fattore di resistenza alla diffusione del vapore > 2500 classe di resistenza al fuoco 1

Spessore della coibentazione:

- fuori da locali riscaldati o condizionati 30 mm
- entro locali riscaldati o condizionati 15 mm

Il materiale sarà esplicitamente idoneo con certificazione della casa costruttrice ad applicazione specifica in vena d'aria fino a velocità di 10 m/s.

La applicazione sarà conforme alle specifiche del fabbricante ed in ogni caso sulle giunzioni dei canali saranno previsti coprigiunto metallici per impedire il distacco delle lastre

Nei tratti a vista anche delle centrali tecnologiche la coibentazione dovrà essere del tipo con protezione esterna in film di PE o PET antiraffio metallizzato goffrato.

1.4.7 VERNICIATURE

Tutte le tubazioni nere, gli staffaggi e quanto altro facente parte degli impianti dovranno essere protette con due mani di vernice antiruggine adatta alla temperatura previo trattamento e preparazione delle superfici da verniciare.

Le mani di vernice dovranno essere di diverso colore.

Ogni mano con spessore 30 micron.

Le tubazioni destinate a rimanere in vista saranno finite con una mano di colore distintivo

Gli staffaggi saranno verniciati in colori indicati dalla D.L..

1.4.8 COLLAUDI

1.4.8.1 IMPIANTI DI RISCALDAMENTO, DI TERMOVENTILAZIONE, E DI CONDIZIONAMENTO

I collaudi saranno eseguiti nei periodi specificati nell'ordinativo.

In tale occasione saranno definite tutte le varianti e l'Appaltatore dovrà consegnare disegni aggiornati (AS BUILT) e le norme di esercizio e di manutenzione degli impianti.

I collaudi tecnici definitivi avranno lo scopo di accertare che le prestazioni degli impianti siano rispondenti agli impegni contrattuali ed alle garanzie nelle varie stagioni (estiva, mezza stagione, invernale per gli impianti di condizionamento e riscaldamento).

Essi saranno effettuati con l'impianto di automazione ultimato ed operante, secondo quanto contenuto nel capitolato di appalto.

Le modalità di esecuzione del collaudo tecnico definitivo saranno conformi alle procedure di collaudo concordate tra la Committente e l'Appaltatore.

E' facoltà della Committente di adottare le norme del collegio degli Ingegneri di Milano.

Per effettuare le prove e i rilievi di collaudo verranno usati anche i seguenti strumenti messi a disposizione dell'Appaltatore:

- anemometri
- tubo di Pitot
- psicrometro
- conta giri
- registratori di temperatura ed umidità (giornalieri e settimanali) in numero adeguato
- fonometro con analizzatore di banda

1.4.8.2 PROCEDURE DI VERIFICA ALL'AVVIAMENTO

Durante le fasi di avviamento dovranno essere effettuate in particolare le seguenti verifiche e messe a punto:

- a) Verifica di funzionamento dei motori elettrici
 - verificare il senso di rotazione degli organi rotanti dei motori;
 - verificare i dati inerenti i dispositivi di protezione termica dei motori.
- b) Verifica di tenuta dei premistoppa delle guarnizioni.
- c) Messa a punto dei mezzi di trasmissione meccanica, particolarmente quelli a cinghia.
- d) Verifica di funzionamento dei dispositivi di sicurezza.
- e) Messa a punto delle sequenze di regolazione e loro memorizzazione.
- f) Verifica di efficienza dei ventilatori.
- g) Verifica di efficienza delle pompe.
- h) Verifica di efficienza dei sistemi di filtrazione dell'aria.
- i) Verifica di efficienza degli scambiatori di calore.

In sede di finitura dovrà poi essere verificato lo stato di pulizia dell'impianto, (rimozione dei rivestimenti provvisori di protezione, rimozione di adesivi e targhettature non contenenti specifiche istruzioni, pulitura delle superfici di fabbrica o da non verniciare, preparazione delle superfici da verniciare), e dovrà essere controllata l'avvenuta identificazione, mediante targhette, nastro o stampigliature, di canali, tubazioni, organi di regolazione, organi di intercettazione e strumenti di misura.

1.4.8.3 PROCEDURE DI COLLAUDO

In base a quanto previsto nel progetto di norma CTI - 8/32 bis (Comitato Termotecnico Italiano) "Impianti per il condizionamento dell'aria. Norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo" (revisione della norma UNI 5104 di pari denominazione), il collaudo deve tendere all'accertamento del buon funzionamento dell'impianto e delle parti che lo compongono in relazione alle garanzie date. Costituirà principale oggetto di collaudo il controllo effettuato a mezzo di misure dei valori delle grandezze fisiche che hanno influenza sul benessere termoigrometrico delle persone; dovranno essere controllati nella zona occupata dalla persone i valori delle seguenti grandezze: temperatura, umidità relativa, velocità dell'aria e livello del rumore.

Per quanto riguarda la quantità dell'aria dovranno essere misurate grandezze quali: portata d'aria esterna, portata d'aria di ricircolazione ed efficienza dei filtri.

Si dovranno eseguire almeno tre seguenti serie di prove curando che le condizioni di funzionamento possano essere considerate a regime entro le tolleranze.

La prima serie di prove si effettuerà facendo funzionare a massimo carico tutte le apparecchiature costituenti l'impianto o nel loro complesso o singolarmente considerate.

Raggiunto il regime, si effettueranno le misure sia delle grandezze che interessano la zona occupata dalle persone, sia quelle attraverso le quali è possibile determinare l'efficienza e la massima prestazione delle singole apparecchiature.

La seconda serie di prove consisterà nell'esecuzione di tutte le misure che permettono di accertare se, con le condizioni esterne che si verificano durante il collaudo, l'impianto è atto a realizzare e mantenere quelle interne previste in contratto.

Da tali misure il collaudatore, adoperando un corrente procedimento di calcolo, trarrà elementi sufficienti per stabilire se, verificandosi all'esterno condizioni più onerose, l'impianto è idoneo a realizzare e mantenere in tutti i locali le condizioni desiderate all'interno.

La terza serie di prove consisterà nel verificare l'efficienza del sistema di regolazione, cioè nel verificare che l'impianto realizzato sia in grado di mantenere le condizioni di progetto in presenza di cause esterne che possono determinare variazioni di regime, quali modificazioni delle condizioni climatiche esterne, dei carichi termici interni (sensibili o latenti), del grado di protezione solare delle schermature o delle tarature dei termostati e degli umidostati ambiente.

Producendo ad arte azioni destabilizzanti con effetto equivalente a quello delle cause esterne di cui sopra verranno verificati gli andamenti temporali delle grandezze fisiche influenzanti il benessere termoigrometrico.

Al proposito si richiama anche quanto previsto nella Norma AISI-ASHRAE 114-1986 "Energy management control systems-instrumentation".

1.4.8.4 DOCUMENTAZIONE

La documentazione relativa all'impianto di climatizzazione realizzato dovrà essere suddivisa essenzialmente in tre sezioni:

- A. generalità;
- B. istruzioni per il funzionamento ;
- C. istruzioni per la manutenzione

Costituiscono la prima sezione: (A)

1. Documentazione tecnica delle apparecchiature installate
2. Certificati e verbali di ispezioni ufficiali
3. Rapporti di controlli, verifiche, messe a punto e prove effettuate in sede di esecuzione e collaudo dell'impianto, certificati di omologazione delle apparecchiature.

Costituiscono la seconda sezione: (B)

4. Descrizione discorsiva delle procedure di avviamento e di spegnimento dell'impianto nonché delle procedure per la modifica dei regimi di funzionamento.
5. Descrizione grafica delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti impiantistici interessati.
6. Tavole di disegno riferentisi a schemi funzionali ed a particolari costruttivi particolarmente significativi.
7. Schedario delle tarature dei dispositivi di sicurezza.
8. Schedario delle tarature dei dispositivi di regolazione.

Costituiscono la terza sezione: (C)

Istruzioni formali per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica (programma di trattamento delle acque, programma di sostituzione dei filtri, programma di controllo della strumentazione, ecc.)

9. Elenco delle parti di ricambio e loro identificazione codificata.
10. Fogli di catalogo riferentisi ai principali componenti del sistema impiantistico.

1.4.9 RUMOROSITÀ

1.4.9.1 DEFINIZIONE DEGLI AMBIENTI

Gli ambienti di misura dei livelli sonori prodotti e o attenuati da quanto previsto a capitolato sono definiti dalla legislazione e dalla giurisprudenza vigenti, con particolare ma non esclusivo riferimento alla legge 447/1995 ed i decreti ad essa collegati, con particolare riferimento a:

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991;
- Legge n. 447 26 ottobre 1995;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997.

1.4.9.2 Valori limite

I valori di livello della pressione sonora determinati dal funzionamento degli impianti dovranno essere inferiori ai limiti previsti dalla normativa vigente.

In caso di ambiguità e concorrenza fra norme, leggi, giurisprudenza ed il presente documento varrà il criterio più favorevole all'ente disturbato.

1.4.9.3 In interno

I livelli sonori di confronto ed i relativi ambienti di riferimento si riferiscono agli impianti a funzionamento continuo e discontinuo secondo quanto stabilito dal DPCM 5 novembre 1997 e successive integrazioni e modifiche.

Centrali tecnologiche e locali tecnici

Il funzionamento normale degli impianti dovrà dare luogo, in ambienti quali centrali tecnologiche, locali tecnici ecc., a valori del livello della pressione sonora inferiori a:

- (a) 55 dB(A) nel caso in cui gli ambienti tecnici siano non contigui ad ambienti abitativi ed uffici;
- (b) 43 dB(A) nel caso in cui gli ambienti tecnici siano contigui ad uffici;
- (c) 35 dB(A) nel caso in cui gli ambienti tecnici siano contigui ad ambienti abitativi.

I valori indicati si riferiscono a rumore in assenza di toni puri, la presenza dei quali dà luogo a penalizzazione di 3 dB(A).

In ogni caso il livello della pressione sonora all'interno dei locali tecnici dovrà essere tale che risultino rispettati, in interno ed in esterno, i limiti indicati nei paragrafi che seguono. L'installatore, anche in presenza di valori del livello della pressione sonora nei locali tecnici inferiori a quelli indicati nei punti (a) (b) e (c), è tenuto alle migliori necessarie a far sì che vengano rispettati i punti indicati nei paragrafi che seguono.

È altresì da adottare ogni provvedimento che impedisca la trasmissione di vibrazioni e rumore attraverso elementi solidi (muratura e condotti) dagli ambienti tecnologici agli altri, interni ed esterni.

Altri ambienti interni

Il funzionamento normale degli impianti, a seconda dell'ambiente e della continuità di servizio, dovrà dare luogo ai valori previsti dal DPCM 5 dicembre 1997, riportati nella tabella che segue, con riferimento alle categorie di ambienti:

categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;

categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;

categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;

categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;

categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;

categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;

categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

Limiti di riferimento per ambienti abitativi

categoria	Parametri	
	$L_{A\text{Smax}}$	$L_{A\text{eq}}$
1. D	35	25
2. A, C	35	35
3. E	35	25
4. B, F, G	35	35

I parametri saranno applicati secondo quanto previsto dal DPCM 5 dicembre 1997.

Le postazioni di misura, ai fini del presente capitolato, saranno quelle corrispondenti a quelle in uso durante l'utilizzo normale degli ambienti (postazioni di lavoro, di ristoro ecc.). Il livello misurato da confrontare con i limiti di cui al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 è quello determinato dall'insieme delle sorgenti impiantistiche previste dai lavori del capitolato, sia che il rumore sia generato all'interno degli ambienti o in ambienti diversi.

Le misure dovranno essere effettuate nelle ore e nei modi per cui il rumore residuo sia minimo, anche se non coincidenti con le normali attività. Il livello da confrontare con i limiti di cui al DPCM 5 dicembre 1997 sarà ricavato per via di calcolo come differenza fra la situazione con e senza gli impianti previsti al presente capitolato.

Rumori trasmessi per via solida ed aerea verso terzi ricadono in quanto previsto dal paragrafo seguente.

1.4.9.4 In esterno e verso terzi

I valori limite assoluti di emissione, immissione, attenzione e qualità debbono rispondere a quanto prescritto dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, le cui tabelle B, C e D sono sotto riportate, con riferimento alla classe di destinazione d'uso (zona) secondo quanto previsto dal piano di azionamento comunale:

Tabella B: valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (art.3)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella D: valori di qualità - Leq in dB (A) (art.7)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

I valori limite differenziali di immissione debbono rispondere a quanto prescritto dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, ed al criterio giurisprudenziale di 'normale tollerabilità' secondo cui la differenza fra rumore ambientale e rumore residuo dev'essere inferiore a 3 dB(A) L_{95} , indipendentemente dal tempo di riferimento considerato.

Eventuale presenza di componenti tonali od impulsive dà luogo alle penalizzazioni di cui al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991 ed al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 16 marzo 1998;

1.4.9.5 Periodi, tempi grandezze e strumentazione di misura

Periodi, tempi, e grandezze e parametri di misura sono stabiliti dalla normativa vigente in materia con particolare riferimento a:

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991;
- Legge n. 447 26 ottobre 1995;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 16 marzo 1998.

La grandezza di riferimento sarà costituita dal livello equivalente ponderato con scala di ponderazione A, salvo ove espressamente diversamente indicato dalla normativa vigente.

È ammesso l'utilizzo di misuratori di livello sonoro con integratore a valle ed in serie al rivelatore di RMS; in tal caso occorre aumentare il tempo di integrazione di circa il 50%; verrà utilizzata la costante di tempo Fast.

La costante di tempo del rivelatore RMS sarà Slow ed Impulse per la ricerca di componenti tonali, per la quale verranno utilizzate le scale di ponderazione e criteri previsti dalla normativa.

1.4.10 Strumentazione

La strumentazione utilizzata per la misura dei livelli della pressione sonora dovrà essere di classe I come definito dalle seguenti norme, dalle loro successive integrazioni, modifiche ed armonizzazioni: norma IEC 804 'Integrating-averaging sound level meters'; norma IEC 1260 'Electroacoustic octave-band and fractional-octave-band filters'; norma IEC 651 'Sound level meters'.

I filtri per bande d'ottava e frazioni d'ottava potranno essere di tipo analogico o digitale. Sono ammessi filtri sequenziali a scansione automatica.

Lo spettro in frequenza dovrà essere misurato con scansione in bande di un terzo di ottava. Non sono ammesse misure in banda d'ottava.