



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
COMUNE DI CANAL SAN BOVO



OPERA:

POLO DI PROTEZIONE CIVILE DI CANAL SAN BOVO



VIGILI DEL FUOCO
VOLONTARI
CANAL SAN BOVO

CASERMA VIGILI DEL FUOCO VOLONTARI DI CANAL SAN BOVO



CROCE ROSSA
ITALIANA GRUPPO
CANAL SAN BOVO

SEDE CROCE ROSSA ITALIANA GRUPPO CANAL SAN BOVO

TITOLO:

CAPITOLATI
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE TECNICA

FASE:

PROGETTO ESECUTIVO

FASE PROGETTO :

ESE

TIPO ELABORATO:

R

CATEGORIA:

120

N. PROG.:

10

SCALA:

DATA ELABORATO:

giugno 2025

REVISIONE:

00

GRUPPO DI LAVORO:

COORDINATORE DELLA PROGETTAZIONE

dott. ing. Chiara Carloni

COLLABORATORI:

ASSISTENTE ALLA PROGETTAZIONE: ing. Oscar Broilo

CONSULENTI PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA:

- DOLOMITILAND arch. G.Pietro Pitteri

- STUDIO PROGETTA di Broilo Tamanini e Associati

CONSULENTI PROGETTAZIONE IMPIANTI :

impianti termotecnici e antincendio

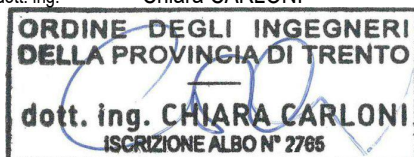
- PROGETTA di Broilo Tamanini e Associati

impianti elettrici

- STUDIO ELETTROTECNICO ZECCHINI per.ind. Franco Zecchini, per. ind. Marco Fruet

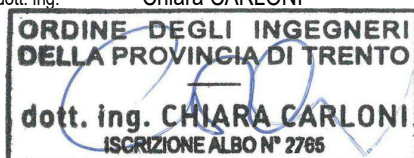
IL COORDINATORE

dott. ing. Chiara CARLONI



IL PROGETTISTA:

dott. ing. Chiara CARLONI



IL GEOLOGO:

dott. geol. Mario BONAT

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA CSP-CSE:

geom. Alessandro GRISOTTO

NORME TECNICHE RELATIVE A MATERIALI E COMPONENTI

A PREMESSA

Per le quantità e la provenienza dei materiali e il modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro devono essere rispettate le prescrizioni del presente Capitolato e quelle delle normative vigenti; tutti i materiali, i componenti e le forniture dovranno essere preventivamente approvati dalla D.L. prima di essere utilizzati. Nel caso vengano posti in opera materiali, componenti o forniture non autorizzate, ai fini di salvaguardare la riuscita tecnica dell'opera, la D.L. potrà ordinarne la sostituzione senza che l'Appaltatore abbia diritto ad alcun compenso di sorta.

B CONTROLLO ELABORATI E DOCUMENTI DI PROGETTO

Le indicazioni, le misure e le quote indicate negli elaborati vanno accuratamente controllate in opera e confrontate con gli elaborati del progetto architettonico e, quando e per quanto necessario, con gli altri progetti specialistici relativi agli impianti ed agli interventi di restauro artistico.

In caso di incongruenze o dubbi dovrà essere interpellata la D.L.; nessuna eccezione potrà essere sollevata dall'Appaltatore a causa di difformità od errori di misura o quota su disegni.

L'Appaltatore, ove necessario, dovrà sviluppare, a Sua cura ed in conformità a quanto contenuto negli allegati elaborati e relazioni, tutti gli ulteriori elaborati che risultassero necessari per il buon andamento del cantiere o per le lavorazioni di officina o di carpenteria; tali elaborati saranno sottoposti alla D.L. per approvazione.

C VARIAZIONI ALLE OPERE PROGETTATE

L'Amministrazione si riserva l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle variazioni che riterrà opportune, nell'interesse della buona riuscita e della economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivo per avanzare pretese di compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie, non previsti nel vigente Capitolato Generale approvato con D.P.R. 16 luglio 1962 n. 1063 e nel Capitolato Speciale d'Appalto dell'opera in oggetto.

L'Amministrazione si riserva inoltre il diritto di richiedere all'Appaltatore ulteriori saggi, analisi, verifiche, prove di carico sulle strutture senza che l'Appaltatore stesso possa avanzare pretese di ulteriori compensi od indennizzi.

OPERE EDILI

ART. 1 SCAVI, RILEVATI, REINTERRI, DRENAGGI

Per qualsiasi lavoro gli scavi, i rilevati, i reinterri ed i drenaggi dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le eventuali particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla D.L..

Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere, a suo totale carico, alla rimozione del materiale franato.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a proprie spese affinché le acque scorrenti sulla superficie del terreno o nell'immediato sottosuolo siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Il materiale proveniente dagli scavi, nel caso non sia utilizzabile o non ritenuto adatto, a giudizio insindacabile della D.L., ad altro impiego nell'esecuzione dei lavori, dovrà essere trasportato a rifiuto, fuori dalla sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a proprie spese.

Qualora il materiale proveniente dagli scavi dovesse essere utilizzato per tombamenti o reinterri, dovrà essere depositato in luogo adatto ed accettato dalla D.L. per poi essere ripreso a tempo opportuno; in ogni caso il materiale depositato non dovrà arrecare danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La D.L. potrà asportare, a spese dell'Appaltatore, il materiale depositato in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

I materiali di scavo o di demolizione, salvo quanto previsto sopra sono di proprietà dell'Appaltatore.

1.1 SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di rampe e cortili, ecc.; in generale qualunque scavo eseguito a sezione aperta di larghezza superiore a ml.2.00.

1.2 SCAVI DI FONDAZIONE A SEZIONE OBBLIGATA

Per scavo di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo alla fondazione e non rientranti nel paragrafo precedente; saranno inoltre considerati come scavi di fondazione quelli eseguiti per la formazione di fognature, condutture, fossi e cunette.

1.3 RILEVATI, REINTERRI E DRENAGGI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di reinterro ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature o da addossare alle murature fino alle quote prescritte dalla D.L., si impiegheranno in generale i materiali provenienti dagli scavi, in quanto disponibili ed adatti a giudizio insindacabile della D.L.. Quando venissero a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, l'Appaltatore provvederà ovunque riterrà di sua convenienza purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla D.L..

In particolare a ridosso dei muri perimetrali, per la parte interrata, previa impermeabilizzazione delle murature (vedi Impermeabilizzazioni), il drenaggio dovrà essere eseguito in ciottoli di pietra perfettamente puliti da terriccio e di granulometria adeguata a garantire una perfetta esecuzione dell'opera; in ogni caso per rilevati e reinterri da addossarsi alle murature si dovranno sempre impiegare materiali sciolti o ghiaiosi, restando vietato l'impiego di quelli argillosi e in generale di tutti quelli che con assorbimento d'acqua si rammolliscano e si gonfino generando spinte.

Nei casi in cui esigenze di smaltimento delle acque piovane, di falda o di infiltrazione lo richiedano, saranno poste in opera, secondo le indicazioni della D.L., idonee tubazioni di raccolta del tipo normale o forato, nei diametri commerciali adatti alla portata richiesta, in modo tale da consentire l'allontanamento dall'edificio di

dette acque ed il convogliamento delle stesse nella rete delle acque bianche od in idonei sistemi a dispersione.

ART. 2 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni, ove necessarie, di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, dovranno essere eseguite con le necessarie precauzioni in modo da non danneggiare le murature residue.

Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore dovrà provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti da non demolire predisponendo in modo tale da non deteriorarle.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte.

Quando, per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero a demolite altre parti oltrepassati i limiti prefissati, l'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruirà e ripristinerà le parti demolite. Tutti i materiali riutilizzabili dovranno essere trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla D.L..

I materiali riutilizzabili od il legname proveniente da piantagioni esistenti nell'area restano tutti di proprietà dell'Amministrazione, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegargli in tutto od in parte nell'esecuzione dei lavori. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni dovranno essere trasportati a rifiuto fuori dalla sede del cantiere o alle pubbliche discariche ovvero in aree a cui l'Appaltatore dovrà provvedere a proprie spese.

ART. 3 STRUTTURE PORTANTI

Si definisce struttura l'insieme di elementi (composti di materiali con denominate caratteristiche e proprietà interne da correlare con esigenze statiche esterne e organizzati secondo i principi della scienza delle costruzioni e della tecnologia) che costituisce l'ossatura portante dell'edificio, garantendone la stabilità per un tempo indefinito.

La stazione appaltante fornisce il progetto esecutivo delle strutture; l'Impresa dovrà, prima della gara d'appalto, esaminarlo sotto il profilo della convenienza economica, delle soluzioni tecniche adottate e del corretto dimensionamento. La presentazione dell'offerta equivarrà alla sua integrale accettazione ed alla dichiarazione che l'impresa fa proprio detto progetto assumendone le responsabilità previste dalle vigenti leggi.

I sovraccarichi accidentali minimi adottati sono prescritti dalla normativa vigente in rapporto all'utilizzo indicato nei disegni di progetto.

Le dimensioni di pilastri, travi, cordoli, solette, murature in c.a. e la relativa armatura metallica sono stabilite dai calcoli e relativi disegni esecutivi allegati che l'Impresa è tenuta a rispettare.

Tali calcoli sono stati eseguiti in ottemperanza alle norme vigenti ed in particolare a quanto previsto da L. 05.11.1971 n.1086, D.M. 14.02.1992, Circolare Ministero LL.PP. 30.06.1980 n.20244 ("Norme tecniche alle quali devono uniformarsi le costruzioni in conglomerato cementizio, ecc."), D.M.03.10.1978 ed istruzioni annesse e comunque a tutte le successive normative o prescrizioni emanate.

Nel caso di adozione di un sistema prefabbricato l'Impresa dovrà fornire tutti gli elementi di calcolo relativi, compreso campionatura dei materiali impiegati e relativi certificati di prove di laboratorio, corrispondenti alle norme previste dal Ministero dei LL.PP..

La D.L. si riserverà la facoltà di introdurre gli accorgimenti necessari per salvaguardare la riuscita architettonica oltre che statica dell'edificio.

I calcestruzzi armati dovranno essere lavorati nella parte vista come descritto nella relativa voce dell'Elenco Descrittivo delle Voci, evitando comunque la presenza in superficie di armatura metallica; le riprese dei getti, ove indispensabili, dovranno essere opportunamente studiate, in relazione ai casseri usati, in modo tale che non risulti discontinuità di superficie.

Nel caso vengano utilizzati sistemi di prefabbricazione verranno poste in opera nelle strutture tutte le grappe in ferro, bullonerie e quant'altro necessario per il successivo ancoraggio delle pannellature pre-

fabbricate; tali sistemi di ancoraggio dovranno essere opportunamente garantiti dai fenomeni di invecchiamento secondo quanto previsto dalle relative voci di Elenco Descrittivo delle Voci e comunque in modo tale da garantirne la stabilità per un tempo illimitato.

L'Impresa per l'eventuale procedimento di prefabbricazione dovrà produrre il certificato di idoneità tecnica all'impiego

A. FONDAZIONI

Si definisce struttura di fondazione quella parte dell'ossatura portante che trasmette il peso dell'edificio al terreno ripetendolo in misura compatibile con le capacità portanti del terreno stesso.

L'Appaltatore dovrà eseguire le opere di fondazione in conformità ai calcoli statici di progetto ed alle prescrizioni di legge in vigore od emanate prima dell'inizio dei lavori.

Il piano di posa delle fondazioni verrà stabilito dalla D.L. sulla base delle risultanze dell'esame del terreno dopo l'avvenuta apertura degli scavi di sbancamento.

B. OPERE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE ED ARMATO

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione dei conglomerati saranno sottoposti dall'Appaltatore alla D.L. per preventiva approvazione.

Quando la D.L. ritenesse di variare tali proporzioni o componenti, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo.

I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con appositi contenitori della capacità prescritta, che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente in tutti i siti in cui verrà effettuata la manipolazione. Prima di eseguire l'impasto di ogni getto l'impresa appaltatrice dovrà comunicare e ottenere l'approvazione della composizione degli impasti.

I calcestruzzi, se preconfezionati, dovranno essere ordinati "a resistenza" secondo le resistenze caratteristiche prescritte nel capitolato.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a mezzo di macchine impastatrici e mescolatrici.

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte impiegando la minor quantità di acqua possibile, poi si aggiungerà la ghiaia o il pietrisco mescolando il tutto fino ad ottenere un impasto uniforme.

Gli impasti di conglomerato dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto più possibile in vicinanza del lavoro.

I residui di impasti non utilizzati immediatamente dovranno essere messi a scarica.

Il calcestruzzo da impiegarsi in qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e verrà disposto a strati orizzontali di altezza da cm.20 a cm.30 su tutta la estensione della parte in opera che si esegue ad un tempo, vibrato con vibratore ad alta frequenza.

Durante il getto il cavo da riempirsi dovrà essere completamente asciutto e resta a carico dell'impresa ogni eventuale aggettamento d'acqua.

Finito che sia il getto e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato indurire per tutto il tempo che la D.L. riterrà necessario per raggiungere il grado di indurimento che dovrà sopportare.

Durante il periodo della stagionatura tutti i getti dovranno essere abbondantemente e frequentemente

annaffiati.

Le superfici dovranno risultare regolari e non saranno tollerate stuccature o rappezzi.

L'Amministrazione appaltante, a suo insindacabile giudizio, può obbligare l'impresa al lavaggio della ghiaia, sabbia e pietrisco.

In caso di temperatura inferiore a 0 C, si dovrà sospendere il getto o prendere precauzioni (da approvarsi dalla D.L.) tali che il getto stesso non abbia a gelare durante la presa.

In ogni caso è vietato l'uso di anticongelanti che a giudizio della D.L. risultano dannosi per il calcestruzzo e per le armature.

C. CONGLOMERATI

Tutti i conglomerati saranno confezionati con inerte pulito, di granulometria ben variata; il diametro massimo dell'inerte sarà adeguato allo spessore od alla massa dell'elemento da gettare.

Il dosaggio e la qualità del cemento saranno proposti dall'Appaltatore alla D.L., che potrà richiedere, in relazione alle condizioni climatiche o alla tipologia del getto, l'impiego di cemento R425 o R525 senza alcun compenso aggiuntivo rispetto all'uso di cemento 325, così come non sarà compensato l'eventuale ricorso ad additivi antigelo (esenti da cloruri) o ad agenti espansivi.

Lo studio delle miscele al fine di ottenere le resistenze volute resta a carico dell'Appaltatore, che dovrà sottoporre gli studi di qualificazione alla Direzione Lavori.

Resta in ogni caso inteso che tutti i calcestruzzi saranno confezionati con l'impiego di additivo fluidificante, in modo da contenere il rapporto A/C entro il limite di 0,35 (murature, scale, solette fuori terra) e 0,4 (strutture interrato, soli) e garantire quindi l'impermeabilità e la durabilità dei getti.

L'impiego di additivo fluidificante è compreso e compensato nel prezzo.

La D.L. potrà richiedere, anche ad esecuzione delle strutture avvenuta, l'esecuzione di fori di area massima di 0,3 mq., senza alcun compenso aggiuntivo.

Le riprese di getto dovranno avvenire secondo, modalità e posizioni autorizzate dalla D.L.; la superficie di ripresa sarà ruvida e pulita; potrà essere richiesta, senza alcun compenso aggiuntivo, la spruzzatura di prodotti atti a favorire la solidarizzazione fra nuovo e vecchio getto, quali Sikadur CH32 o similari prodotti di altre primarie case.

D. CASSERI

I casseri potranno essere, a discrezione dell'Appaltatore, in legno o metallo, salvo diversa indicazione della D.L.; quelli per la realizzazione delle murature fuori terra dovranno essere in metallo, privi di difetti o saldature in rilievo.

I casseri dovranno consentire l'esecuzione dei getti in condizioni di assoluta sicurezza; saranno dotati di tutti i dispositivi necessari ad impedire la fuoriuscita dei getti, l'ancoraggio alle strutture di contrasto.

Le superfici a contatto con il getto saranno spruzzate con prodotto disarmante.

Dovranno essere messe in opera, anche a semplice richiesta della D.L. ed in mancanza di indicazioni sugli elaborati, le contro forme necessarie per la formazione di porte, finestre, fori, nicchie, ecc., senza alcun compenso aggiuntivo.

Analogamente potrà essere richiesto, senza oneri aggiuntivi per la Stazione Appaltante, il posizionamento nei casseri di tubi o controtubi, piastre, zanche, tirafondi, componenti di qualsiasi genere necessari per le strutture o per l'impiantistica.

Tali elementi dovranno essere saldamente bloccati ai casseri, in modo da impedirne lo spostamento durante il getto, provvedendo anche alle necessarie sagomature ed adattamenti delle barre e delle reti

d'armatura.

E. PROVE SUI MATERIALI E PROVE DI CARICO

Dovranno essere prelevati, sotto il diretto controllo della D.L., campioni di calcestruzzo (cubetti) in numero conforme alle vigenti normative; i cubetti dovranno essere consegnati entro 48 ore dal getto al Laboratorio Prove sui Materiali della Provincia Autonoma di Trento, od altro Laboratorio ufficialmente riconosciuto) che provvederà alla maturazione in camera umida ed alle prove di rottura, con onere a carico dell'Appaltatore. Potrà essere richiesto dalla D.L., senza oneri aggiuntivi, il prelievo di cubetti aggiuntivi rispetto a quelli strettamente necessari, da far rompere a 7 o 28 giorni dal getto, in modo da controllare l'evoluzione delle resistenze dei getti.

Saranno eseguite almeno tre prove di carico sui solai e sulle strutture in c.a., con onere a carico dell'Appaltatore.

F. BARRE E RETI DI ARMATURA

L'acciaio per getti sarà esclusivamente di qualità FeB44K controllato in stabilimento, salvo espressa diversa indicazione progettuale.

In particolare potrà essere richiesto, senza oneri aggiuntivi l'impiego di acciaio in barre lisce di qualità FeB32k (acciaio omogeneo) per posizioni particolari d'armatura (forti piegature, ganci, ecc.).

Potrà essere richiesto l'impiego di acciaio saldabile per il collegamento delle armature ad elementi metallici; senza compensi aggiuntivi, né per la fornitura e posa, né per la saldatura.

Le barre e le reti dovranno essere messe in opera a regola d'arte, con legature fitte, atte a garantire la perfetta stabilità della gabbia durante il getto secondo le indicazioni dei disegni esecutivi.

Risulta compensato l'eventuale ricorso ad armature aggiuntive rispetto a quelle di progetto, che l'Appaltatore reputi necessarie per la stabilizzazione di gabbie, la posa in opera delle armature superiori di solette o comunque necessarie per motivi legati alla buona esecuzione dei getti.

Il ricorso a gabbie prefabbricate (a pie' d'opera o in officina) per la confezione di travi, cordoli, pilastri od altri elementi, dovrà essere autorizzato dalla D.L..

In corso d'opera la D.L. potrà richiedere, senza alcun onere aggiuntivo per la Stazione Appaltante, la messa in opera di armature in variante o aggiuntive a quelle previste, fino ad un'incidenza massima in esubero pari al 10% di quella prevista.

Su barre e reti dovranno essere eseguite le prove previste dalle vigenti normative, compresa la prova di duttilità.

Le armature dovranno essere distanziate dai bordi del cassero o dal magrone con distanziatori di plastica o altro materiale, compresi nel prezzo.

Le armature superiori di platea e solette dovranno essere adeguatamente sostenute.

G. VIBRAZIONE E FINITURA DEI GETTI

Tutti i getti dovranno essere accuratamente vibrati, in modo da garantire miscele e superfici omogenee e esenti da difetti superficiali e da contenere l'impiego d'acqua.

I getti dovranno essere accuratamente ed abbondantemente bagnati durante la maturazione, in modo da evitare screpolature e fessurazioni dovute al ritiro.

ART. 5 STRUTTURE IN ACCIAIO

Le strutture metalliche, anche in mancanza di indicazioni precise, dovranno essere conformi alla normativa vigente, ed in particolare al D.M. 14.02.1992 (Norme tecniche per la costruzione esecuzione e collaudo delle strutture metalliche) alle CNR UNI 10011/88, 10016/88 e 10030/87.

Tutti i prodotti metallici dovranno essere qualificati ai sensi del par.10.1.1 della CNR UNI 10011/88 ed opportunamente marcati; le forniture dovranno essere accompagnate dalle certificazioni previste dal par.

10.2.6 delle citate Norme.

I profili e le lamiere impiegate dovranno essere in perfette condizioni, esenti da difetti o ruggine, conformi ad UNI 7070/78 (materiali) - 5398/78 (travi IPE), 5397/78 (Travi HE) 7811/83 (tubi).

Con le relative voci è compreso e compensato l'onere per le lavorazioni di officina e di cantiere, il montaggio (compresi tutti gli oneri diretti ed accessori per trasporto e montaggio), la formazione di pezzi speciali, fori, zanche, piastre, pezzi speciali anche se non previsti dai disegni, a semplice richiesta della D.L. E' altresì compreso l'onere per le bullonature, le saldature, la messa in opera di bulloni ad espansione, secondo le specifiche di seguito dettagliate.

L'Appaltatore dovrà a sue spese, eseguire un preciso rilievo del costruito e dell'esistente prima delle lavorazioni in officina; i disegni d'officina dovranno essere sottoposti alla D.L. per approvazione.

L'Appaltatore dovrà redigere un "Piano di Montaggio" contenente le modalità ed i tempi previsti per il montaggio delle strutture; tale piano dovrà essere sottoposto ed approvato dalla D.L.

L'appaltatore dovrà, a sua cura, verificare la praticabilità degli accessi al cantiere da parte di autogrù e mezzi di trasporto.

Gli acciai laminati, di qualità Fe 360 B o Fe 510 B, dovranno avere caratteristiche conformi ai prospetti 2.1 e 2.2 della CNR - UNI 10011/88.

L'acciaio per getti dovrà essere di qualità FeG520 (ex FeG53) secondo UNI 3158, od avere equivalenti caratteristiche.

La composizione chimica dovrà essere contenuta entro i limiti raccomandati da UNI 5132.

Saranno rifiutati quei pezzi che presentino imperfezioni sia nell'esecuzione che nel materiale.

L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile per gli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

A. SALDATURE

Dovranno essere impiegati i materiali e i procedimenti previsti da UNI CNR 10011/88 - paragrafo 2.5.1. Gli elettrodi saranno di tipo omologato secondo UNI 5132.

I giunti saranno (salvo diversa ed esplicita indicazione sugli elaborati) tutti di la classe.

Tipologia e quantità dei controlli non distruttivi sulle saldature saranno decisi dalla D.L., con onere a carico dell'Appaltatore.

La preparazione dei pezzi, ove richiesta, sarà conforme alle norme vigenti.

B. UNIONI BULLONATE

I bulloni, in mancanza di precisa indicazione progettuale, avranno classe minima 8.8., ovvero 10.8 secondo indicazioni progettuali; i dadi classe 6S; viti e dadi saranno conformi ad UNI 3740 ed alle norme CNR UNI 10011.

Saranno zincati galvanicamente, con spessore minimo di rivestimento di 5 micron; saranno completi di rondella e, quando richiesto, di controdado.

C. PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI

E' sempre compresa l'accurata sgrassatura delle superfici, la sabbiatura con grado St 2 di tutti i profili e delle lamiere, l'esecuzione di fori anticondensa nei tubolari, l'accurata molatura delle saldature; il tutto sia in officina che in cantiere.

E' altresì compresa e compensata la stesura di una mano di fondo di vernice antiruggine, conforme alle specifiche del progetto generale.

La mano di fondo contro la corrosione dovrà essere data in officina, prima del trasporto in cantiere; ad avvenuta esecuzione del montaggio e delle operazioni di saldatura, la verniciatura dovrà immediatamente essere ripresa nei punti danneggiati dalla operazione di assemblaggio.

D. PROVE DI CARICO E SUI MATERIALI

La D.L. potrà richiedere di eseguire o far eseguire, con oneri a carico dell'Appaltatore, prove di trazione sul materiale base, con un massimo di 3 saggi ogni 10 t., a cura di Laboratorio Ufficialmente riconosciuto.

Si prevede fin d'ora l'esecuzione delle seguenti prove di carico, a cura e spese dell'Appaltatore, nei tempi e nei modi decisi dalla D.L.:

- nr. 2 prove di carico in cantiere sulle travi di rinforzo dei solai
- altre 2 prove di carico a discrezione della D.L.
-

E. MONTAGGI

Le operazioni di trasporto e montaggio degli elementi metallici dovranno avvenire nel rispetto delle normative vigenti, con particolare riguardo alla sicurezza dei lavoratori.

Tempi e modalità di montaggio saranno sottoposti alla D.L. per la relativa approvazione.

L'Appaltatore potrà, salvo approvazione della D.L., proporre l'esecuzione delle travi con uno più giunti flangiati: in caso di accettazione, non sarà riconosciuto alcun compenso aggiuntivo, neppure quello derivante dal maggiore peso dei giunti rispetto a quanto progettato in allegato.

I collegamenti di tipo saldato, da eseguirsi in cantiere o in officina, avverranno a cura di saldatore dotato di abilitazione (patentino) ai sensi delle vigenti normative.

Giunzioni di tipo alternativo a quelle previste, proposte dall'Appaltatore potranno essere autorizzate dalla D.L. a condizione che esse non diano luogo ad aumenti di peso delle strutture, o comunque, a compensi aggiuntivi.

F. BULLONI AD ESPANSIONE

I bulloni ad espansione saranno di tipo meccanico, con vite in acciaio 8.8, conformi ad ISO 898T1), zincati galvanicamente con spessore minimo di zincatura di 5 micron.

Saranno dotati di rondella, segnale di marcatura della profondità di posa minima, manicotto antirotazione, manicotto d'espansione.

Dovranno essere forniti da primaria casa che ne certifichi le caratteristiche di resistenza, l'idoneità a sopportare carichi dinamici.

La resistenza minime di progetto (cui sia applicato un coefficiente di sicurezza pari almeno a 3 sul valore di rottura) saranno , con riferimento ad un calcestruzzo con $R_{ck} = 30/\text{MPa}$, le seguenti:

DIAMETRO NOMINALE

RESISTENZA TRAZIONE (KN)

RESISTENZA TAGLIO (KN)

8	6	9
10	10	16
12	15	24
16	25	40
20	36	56
24	44	75

La resistenza, oltre che attraverso certificazioni e collaudi del fornitore, potrà, a discrezione della D.L. essere verificata in opera, a campione, con apposito estrattore; l'onere delle prove resta a carico dell'Appaltatore.

La profondità minima del foro sarà quella indicata dal progetto o dal produttore; il foro dovrà essere perpendicolare alla superficie ed accuratamente pulito prima dell'introduzione del tassello. La coppa di serraggio sarà quella prevista dal produttore.

Sono compresi e compensati tutti gli oneri per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

G. GRIGLIATI

Saranno del tipo elettrofuso in acciaio Fe B 360 o di qualità superiore, con longerine in ferro piatto e distanziati in tondo o quadro ritorto (ovvero ferro piatto per il tipo carrabile) collegati con procedimento di elettrofusione, zincati a caldo secondo UNI 5744/66, a maglia antitacco.

Valgono, per quanto applicabili, le prescrizioni di cui al paragrafo 2.4.

A cura del produttore dovranno essere studiate, e sottoposte alla D.L. per approvazione, le strutture secondarie di sostegno gli eventuali grigliati carrabili, che verranno compensate a chilogrammo, secondo la voce base relativa all'acciaio: esse saranno realizzate con profili semplici, laminati a caldo, in acciaio Fe360B e collegate alle strutture in c.a. con zanche o bulloni ad espansione: anche tali strutture saranno zincate a caldo.

Sono compresi e compensati nel prezzo i pezzi speciali quali bordi, cerniere, elementi sagomati, ganci di ancoraggio, bulloni, cornici.

La capacità portante dovrà essere certificata dal produttore e essere conforme alle indicazioni degli elaborati progettuali; la freccia elastica per carico massimo dovrà essere inferiore ad 1/200 della luce.

ART. 6 PORTE INTERNE

Porte per interni, realizzati su un'anta a battente o scorrevole, costruite in alluminio ENAW 6060 serie 50. La porta sarà completa di:

- Stipite – Imbotte sui tre lati, in due telai ad incastro assimilabili telescopicamente tra loro, atti ad avvolgere l'intera spalla del muro per uno spessore da mm 100 fino a 340. Battuta dell'anta per aperture a 90° oltre luce netta vano passaggio.
- Versione Standard "ALU FRAME" – Anta porta, contornata su quattro lati da telaio in alluminio a spigoli

arrotondati; il pannello tamburato spessore mm 45 con due lastre di spessore mm 4 in mediodensity all'interno pannello in polistirolo ad alta densità, rivestito all'esterno con laminato plastico HPL spessore 0,9mm Classe 1. I profilati saranno verniciati con polveri in poliestere depositati per elettroforesi sulle superfici cromate e fatte polimerizzare in forno a 180° C; la colorazione sarà eseguita nei colori e tonalità indicate dalla D.L. Accessori in dotazione: la porta sarà corredata da cerniere di Sistema in alluminio; serratura tipo Patent o similare, serratura di cilindro tipo Yale o similare, doppia maniglia con rosette tonde od ovali in resina col- orata, alluminio o acciaio inox a scelta della DL.

- Guarnizione di battuta porta in elastomero Dutral.
- Finiture superficiali delle parti in alluminio saranno ottenute con trattamento di anodizzazione classe 15my secondo normativa UNI4522 – 3952 – EWAA.
- Trattamento di verniciatura forno con polveri epossidiche nei colori RAL secondo normative UNI5347 – 6717 – QUALICOAT.

ART. 7 SERRAMENTI IN P.V.C.

A. FINESTRE E PORTE FINESTRE

I serramenti in PVC avranno le seguenti caratteristiche:

SERRAMENTO

Il serramento in PVC previsto dovrà avere le seguenti caratteristiche: sistema di profili in PVC conformi alle norme di qualità RAL e IIP –Profilo pluricamera in PVC duro senza piombo con spessore parete classe A.

TELAIO:

I profili multicamera del telaio dovranno essere con una profondità minima di 90 mm e conformati con 6 camere interne. Il profilo telaio deve presentare un dentino rialzato in PVC come sede della guarnizione intermedia, affinché l'acqua eventualmente penetrata all'interno possa essere immediatamente raccolta, controllata e fatta defluire in tutta sicurezza. Al loro interno i profili telai devono avere un rinforzo in acciaiodello spessore minimo di 1,5 mm. La colorazione della superficie del profilo in PVC dovrà essere con colora- zione in massa tinta «bianco satinato» oppure con pellicole, goffrature o satinatura a scelta della D.L.

ANTA:

L' anta dovrà avere minimo 7 camere ed avere profondità almeno di 80 mm. L'anta esterna dovrà essere a vetro e non presentare il profilo in pvc, per permettere un maggior passaggio di luce. Il sistema del serramento dovrà essere a "giunto aperto" ed avere e come trasmittanza termica $U_f \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$; con obbligo della terza guarnizione per garantire un maggior isolamento acustico. Guarnizioni statiche e dinamiche giuntate agli angoli.

I serramenti, dovrà avere le seguenti caratteristiche: avere una finestra a doppia anta. Nello specifico il serramento in questione avrà una anta normale dotata di vetro camera basso emissivo e al suo esterno avere un'altra anta a vetro singolo (vedi specifiche caratteristiche del vetro) incernierata sulla principale. L'anta accoppiata dovrà essere incernierata sull' anta principale e chiusa sulla stessa. Deve essere garantita un'aera- zione sufficiente tra anta esterna ed anta interna per evitare la formazione di condensa fra il vetro isolante ed il vetro esterno

L' infisso in questione secondo EN ISO 10077-1:2006 e secondo le disposizioni della PAT di Trento servizio energia, dovrà rispettare il valore U_w uguale o minore di minimo di $1.4 \text{ W/m}^2\text{K}$. secondo i parametri stabiliti per i comuni in classe energetica "E" dalla delibera nr. 162 del 16 Febbraio 2016 della Provincia Autonoma di Trento

FERRAMENTA

La ferramenta impiegata deve essere di tipo anta e ribalta, certificate RAL in conformità con la normativa

RAL RG 607/3. Tutte le componenti devono presentare una resistenza alla corrosione in classe 4 secondo UNI EN 1670. La ferramenta standard deve sopportare un peso massimo dell'anta di 130 kg.

Il fissaggio di tutti gli elementi portanti deve avvenire attraverso almeno due pareti di profilo in pvc oppure direttamente nel rinforzo di acciaio.

Oltre ad essere avvitate, la ferramenta inferiore d'angolo e la forbice superiore devono essere munite di perni portanti da inserire nel profilo telaio. Deve altresì essere possibile effettuare registrazioni in tutte e tre le direzioni, ovvero verticalmente e lateralmente su angoli e forbici ed in profondità sul perno dell'angolo. I nottolini a fungo devono essere autoregolanti in altezza. Per garantire una lunga durata ed un buon funzionamento nel tempo delle finestre, sul lato maniglia la ferramenta deve essere dotata sulla parte inferiore di un dispositivo di sollevamento automatico dell'anta. La ferramenta inoltre deve essere provvista di un dispositivo di sicurezza all'errata manovra, di un ammortizzatore per ribalta, di un leggero freno per apertura ad anta integrato e di un blocco antivento della ribalta. Le porte-finestre devono essere dotate di un fermo anta.

Nell'angolo inferiore e superiore lato maniglia devono essere montati dispositivi di sicurezza con rostri a fungo che impediscono il sollevamento dell'anta. La distanza massima fra i vari punti di chiusura non deve superare i 700 mm. Le misure massime dell'anta devono essere conformi alle indicazioni fornite dal produttore del sistema. Le componenti della ferramenta devono essere trattate con un procedimento anticorrosivo ferro-zinco con deposito minimo di 12 micron.

Le misure massime dell'anta devono essere conformi alle indicazioni fornite dal produttore. La ferramenta deve garantire l'apertura ad anta e anta-ribalta. In una finestra ad un'anta devono esserci almeno 6 punti di chiusura e di questi quattro dovranno essere scontri di sicurezza. Nelle finestre a due ante, almeno 8 punti di cui 4 di sicurezza (2 lato maniglia e 2 lato opposto).

AMMORTIZZATORE APERTURA A RIBALTA

Quando si apre o si chiude la finestra in posizione di ribalta, la ferramenta deve agire con una frizione ed evitare l'apertura veloce, ma "frenata"

VETRO

È necessario che il vetro venga installato sulla finestra nell'azienda (non in cantiere) e che abbia le seguenti caratteristiche: vetro triplo da 38 mm con le seguenti proprietà.

Fori di compensazione della pressione

In aggiunta allo scarico acqua, le ante devono presentare sul lato superiore due fessure di aerazione di 5 x 30 mm oppure fori di aerazione con un diametro minimo di 6 mm.

SICUREZZA VETRO:

Per i serramenti in base alla norma 7697 del Febbraio 2015 –dovranno rispettare le seguenti indicazioni: Le lastre interne delle finestre sopra al metro di altezza dal calpestio dovranno avere un vetro di sicurezza (temprato o accoppiato) mentre nelle porte finestre la sicurezza dovrà essere rispettata da entrambe le lastre sia esterna che interna almeno con livelli di tempratura 1[C]3 e gli accoppiati di almeno 1[B]2.

TERMICA VETRO:

Il vetro camera interno sarà un basso emissivo con valori di trasmittanza termica (EN 673): $U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$, riempimento vetro camera con gas Argon con una percentuale del 85-90%, Trasmissione Calore $G = 50-55\%$, (EN 410) trasmissione Luce $\tau_v = 70-75\%$ (EN 410)

Assenza di gas Krypton, al fine di ridurre i costi, la tossicità e l'impatto ambientale.

Canalino distanziatore in materiale a bassa conducibilità termica (no alluminio) in modo da ridurre il pericolo condensa; Stampa sul canalino distanziatore del valore di U_g calcolato secondo la UNI EN 673, in modo che si possa verificare la trasmittanza termica della vetrata installata.

ACUSTICA VETRO SERRAMENTO:

La lastra vetrata dovrà assolvere a prestazione acustiche assicurando valore di isolamento acustico (EN ISO

717-1) Rw 40 dB(decibel) (C-2;Ctr -5)

Nel prezzo si intende compreso e compensato l'onere per l'idonea campionatura completa di accessori che l'Appaltatore dovrà presentare prima dell'inizio dei lavori e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

ACCESSORI

Sistemi oscuranti e protezione da sguardi indesiderati: Veneziana comando con catenella (26), colore: bianco, lunghezza catena: 500 mm

IMPORTANTE

L'impresa aggiudicataria, su richiesta della D.L., in ottemperanza al regolamento (UE) nr. 305/2011 del parlamento europeo e del consiglio dei ministri del 9 Marzo 2011 che fissa le condizioni armonizzate dei prodotti da costruzione dovrà fornire gli obblighi di identificazione e la dichiarazione di prestazione. Inoltre la certificazione termica ed acustica e dei valori dei vetri e dei serramenti, potrà essere riportata per ogni elemento oppure confluire in un documento unico dettagliato per i requisiti obbligatori sopra elencati.

B. TIPOLOGIA DI GIUNTO TRA SERRAMENTO E PARTE MURARIA

Il fissaggio deve essere in grado di trasmettere alla costruzione tutte le forze che influiscono sulla finestra. Distanza e posizione dei punti di ancoraggio sono riportate nella normativa RAL RG 716/1. Deve essere effettuata la sigillatura in conformità con le caratteristiche di fisica costruttiva dell'edificio, in particolare vanno considerate la larghezza delle fughe, il trattamento preliminare delle spallette delle fughe ed il comportamento di dilatazione del materiale sigillante. Per riempire le fughe tra opera muraria ed il telaio dell'infisso potranno essere utilizzati cordoni in gomma, strisce di feltro in fibra minerale oppure schiume specifiche per montaggio. Queste ultime non devono presentare reazioni di alcun tipo in seguito alla loro applicazione. Per il montaggio saranno previsti profili interni ed esterni, della stessa superficie del serramento a copertura e sigillatura delle parti del vecchio telaio.

Si prevede da sottoporre alla Direzione Lavori l' applicazione dell'infisso mediante contro-telaio esistente, dopo aver rimosso le vecchie ante al fine di rispettare pienamente le caratteristiche aero illuminanti richieste dalla norma ciò, al fine di evitare ponti termici ed acustici, a tutto vantaggio del comfort ospedaliero. Cogli appositi coprifili si rifiniranno le fughe in vista, sia sul lato esterno che interno. L'intervento di sostituzione sarà rapido e non creerà troppi disagi nella fruizione dell' 'edificio e lo smontaggio delle vecchie ante avviene in modo veloce e pulito, senza danneggiamenti.

Prestazioni del serramento

Il serramento dovrà rispondere ai seguenti criteri:

- Resistenza al carico del Vento
- FINESTRE (UNI EN 12210) C3/B4
- PORTE-FINESTRE (UNI EN 12210) C2/B3
- Tenuta all' acqua
- FINESTRE (UNI EN 12208) E750
- PORTE FINESTRE (UNI EN 12208) 9°
- Permeabilità all' aria

- FINESTRE e PORTE FINESTRE (UNI EN 12207) 4
- Durabilità meccaniche
- FINESTRE E PORTE FINESTRE (UNI EN 12400) 2
- Trasmittanza termica
- FINESTRE e PORTE FINESTRE (UNI EN ISO 10077-1) $U_w = 1.3 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Potere fonoisolante (R_w)
- FINESTRE (UNI EN ISO 717-1) = 42 dB (valore C -2 valore Ctr -6)
- PORTE FINESTRE (UNI EN ISO 717-1) = 38 dB (valore C -2 valore Ctr -6)

ART. 8 PORTONCINO IN ALLUMINIO

Conformazione dei profili

I gusci in alluminio sono tagliati a 45 gradi negli angoli ed agganciati a scatto ai profili pluricamera in PVC per l'intero perimetro in modo da non compromettere i movimenti longitudinali dei materiali. Negli angoli, i gusci in alluminio devono essere collegati meccanicamente mediante apposite squadrette. In corrispondenza dei campi apribili, i gusci in alluminio che rivestono il lato interno del telaio sono fissati ai profili pluricamera in PVC anche mediante le viti degli scontri di chiusura. Gli elementi pluricamera di PVC che compongono la struttura del telaio e dei battenti devono essere uniti fra di loro mediante fusione a caldo e saldatura e devono sopportare i carichi di rottura stabiliti dalle norme di qualità RAL (tensione minima alla rottura 35 N/mm^2). I collegamenti meccanici per telai e battenti, ad esempio per le traverse e/o montanti, possono essere realizzati solo qualora ne sia comprovata l'idoneità ai sensi delle relative direttive di zona. Il drenaggio dell'acqua dal telaio avviene attraverso la precamera del profilo telaio in PVC mediante fessure da $5 \times 30 \text{ mm}$. Le fessure di drenaggio interne ed esterne devono essere disposte in modo sfalsato. Il guscio in alluminio esterno è provvisto di fori scarico acqua in posizione non visibile. Anche il drenaggio della battuta del vetro all'interno dell'anta avviene attraverso fessure da $5 \times 30 \text{ mm}$. Le traverse orizzontali di ante e telai devono scaricare verso il basso. Non sono consentite fessure né fori di drenaggio sul lato anteriore. Il profilo deve essere costituito da un profilo pluricamera in PVC con guarnizioni coestruse, rivestito in alluminio su entrambi i lati. Il profilo telaio deve presentare un dentino rialzato in PVC come sede della guarnizione intermedia, affinché l'acqua eventualmente penetrata all'interno possa essere immediatamente raccolta, controllata e fatta defluire in tutta sicurezza.

Inoltre il telaio deve essere conformato in modo tale che la ferramenta portante quali cerniere, ferramenta inferiore d'angolo e la forbice superiore, sia avvitata attraverso due pareti di profilo. La tenuta tra telaio e battente viene garantita mediante una guarnizione mediana, una guarnizione interna di battuta ed una guarnizione esterna del telaio. La guarnizione mediana e la guarnizione di battuta devono essere conformate come guarnizioni tubolari, coestruse con il profilo (guarnizione mediana coestrusa con il telaio, guarnizione di battuta coestrusa con l'anta) nonché saldate negli angoli. Il materiale con cui sono realizzate le guarnizioni deve essere conforme alle direttive di qualità RAL GZ 716/1, paragrafo 2 e risultare pertanto resistente agli agenti atmosferici ed all'usura. La durezza Shore delle guarnizioni deve essere tale da assicurare una perfetta funzionalità nel tempo.

Maniglione antipanico

Dove previsto dalla DI maniglione antipanico secondo normativa

Guarnizioni di tenuta

Tutti i profili interni delle guarnizioni di tenuta devono essere realizzati in EPDM e devono essere sostituibili. Per portoncini è prescritta una guarnizione mediana su tre lati. La guarnizione mediana deve essere coestrusa alla barretta termoisolante e in caso di necessità, deve poter essere sostituibile. La tenuta inferiore della

soglia viene garantita da una guarnizione di tenuta a doppia battuta. Le guarnizioni devono possedere un elevato potenziale di deformazione elastica. Gli angoli devono garantire la perfetta tenuta nel tempo.

con valore termico uguale o inferiore a $UW = 1.4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

TIPOLOGIA DI GIUNTO TRA SERRAMENTO E PARTE MURARIA

Fissaggio del serramento alle opere murarie

Viene stabilito dalla DL in base al decreto Legislativo 311 che integra il DLgs 192 in sostituzione della legge 10/91 al fine del contenimento energetico, il tipo di applicazione alle opere murarie dei serramenti al fine di garantire un montaggio ed una regola posa in opera dovrà avvenire con contro telaio isolato. Non sono ammessi contro telai in ferro od in acciaio. Va predisposto un contro telaio costituito da profili in PVC ad isolamento termico, dotato di profili di rinforzo interni in acciaio zincato. I profili del falso telaio devono essere provvisti, sul lato interno ed esterno, di dime per intonaco nonché di una predisposizione per l'ancoraggio del bancale interno. I profili del falso telaio devono essere dotate di guarnizioni coestruse, che garantiscono un montaggio ermetico della finestra. Il fissaggio deve avvenire su contro telaio isolato imbottito sul muro con/senza anche di fissaggio attraverso viti e/o schiuma su tutto il perimetro ed essere in grado di trasmettere alla costruzione tutte le forze che influiscono sulla finestra. Distanza e posizione dei punti di fissaggio sono riportate nella normativa RAL RG 716/1. Il fissaggio deve essere in grado di trasmettere alla costruzione tutte le forze che influiscono sulla finestra. Distanza e posizione dei punti di ancoraggio sono riportate nella normativa RAL RG 716/1. Deve essere effettuata la sigillatura in conformità con le caratteristiche di fisica costruttiva dell'edificio, in particolare vanno considerate la larghezza delle fughe, ed il comportamento di dilatazione del materiale sigillante. Per riempire le fughe tra vecchio infisso ed il nuovo telaio dell'infisso potranno essere utilizzati cordoni in gomma, strisce di feltro in fibra minerale oppure schiume specifiche per montaggio. Queste ultime non devono presentare reazioni di alcun tipo in seguito alla loro applicazione. Per il montaggio saranno previsti profili interni ed esterni, della stessa superficie del serramento a copertura e sigillatura delle parti del vecchio telaio. Il montaggio della finestra deve avvenire in modo da evitare danni dovuti a dilatazioni termiche e ad eventuali movimenti. Si richiede un'attestazione del montaggio eseguito secondo normative vigenti, si privilegerà aziende con montaggio certificato. A tal proposito si richiede un'attestazione del montaggio eseguito secondo normative vigenti. Si privilegerà aziende con montaggio certificato da istituto esterno all'azienda stessa.

EMISSIONI SOSTANZE PERICOLOSE VOC

Trattandosi di una palestra, ai nuovi serramenti in pvc installati verrà richiesta la certificazione VOC (livello di emissione di composti organici volatili dannosi per la salute) secondo la norma di prodotto UNI EN 14351 (marcatura CE). I serramenti che verranno installati dovranno avere una certificazione di almeno «A» oppure «A+»

IMPORTANTE

L'impresa aggiudicataria, su richiesta della D.L., in ottemperanza al regolamento (UE) nr. 305/2011 del parlamento europeo e del consiglio dei ministri del 9 Marzo 2011 che fissa le condizioni armonizzate dei prodotti da costruzione dovrà fornire gli obblighi di identificazione e la dichiarazione di prestazione. Inoltre la certificazione termica ed acustica e dei valori dei vetri e dei serramenti, potrà essere riportata per ogni elemento oppure confluire in un documento unico dettagliato per i requisiti obbligatori sopra elencati.

Nel prezzo si intende compreso e compensato l'onere per l'idonea campionatura completa di accessori che l'Appaltatore dovrà presentare prima dell'inizio dei lavori e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Al fine di rendere chiaro e maggiormente comprensibile il capitolato di appalto, si integrano dei disegni che hanno il solo scopo informativo. I disegni sono da considerarsi puramente indicativi e non costituiscono limiti di accesso alla gara di appalto, in quanto gli stessi si intendono a titolo d'esempio non esaustivo.

ART. 12 SISTEMAZIONI ESTERNE

Tutte le opere esterne, se non espressamente richiamate, saranno compensate a misura secondo le relative voci di Elenco Descrittivo delle Voci.

A. LIVELLAMENTO E SISTEMAZIONE DEL TERRENO

Il terreno esterno all'edificio dovrà essere opportunamente sistemato, anche con eventuali scavi e reinterri, in modo da garantire una agevole accessibilità all'edificio ed una corretta usufruibilità delle aree esterne secondo quanto previsto dal progetto ed in ottemperanza alle disposizioni impartite dalla D.L. all'atto esecutivo.

I materiali impiegati per l'esecuzione di strade di accesso, marciapiedi, cordunate, ecc. dovranno essere quelli previsti dal progetto e dalle relative voci di Elenco Descrittivo delle Voci, dovranno avere le caratteristiche previste al capitolo "Finiture interne ed esterne: pavimenti" e dovranno comunque essere posti in opera con tutti gli accorgimenti necessari ad evitare qualsiasi inconveniente derivante dell'uso o dall'assettamento del terreno e garantire, con minima ed economica manutenzione, una lunga durata. PARAPETTI, CANCELLI E RECINZIONI

La superficie non coperta dell'edificio dovrà essere delimitata dalle proprietà limitrofe mediante l'adozione di chiusure fisse e mobili quali recinzioni, cancelli e parapetti secondo quanto previsto dal progetto, dalle voci di Elenco Descrittivo delle Voci e dalle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo.

Dette chiusure dovranno essere eseguite secondo particolare esecutivo o comunque preventivamente approvate dalla D.L., dovranno avere particolari caratteristiche di visibilità, sicurezza e manutenzione, secondo le esigenze progettuali e didattiche e nel rispetto delle leggi e regolamenti vigenti; il cancello, dove previsto o richiesti dalla D.L., dovrà essere munito di sistema di apertura elettrico comandato dall'edificio e dotato di tutti i sistemi di sicurezza atti a garantire l'incolumità delle persone.

Per le finiture superficiali vedasi il capitolo "pitturazioni".

B. IMPIANTI ESTERNI

La superficie esterna non coperta dovrà essere dotata di tutti quegli impianti necessari a consentirne una corretta usufruibilità; sono definiti impianti esterni l'impianto di smaltimento delle acque piovane, l'impianto idrico di innaffiamento, ecc..

Detti impianti dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni di progetto, le relative voci di Elenco Descrittivo delle Voci e le eventuali disposizioni impartite dalla D.L. all'atto esecutivo.

Per le caratteristiche di tali impianti vedasi il capitolo "Norme tecniche relative agli impianti".

C. PAVIMENTI

Le norme tecniche per le pavimentazioni in conglomerato bituminoso sono riportate nell'apposito elaborato tecnico.

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI ART. 13**MATERIALI IN GENERE**

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere potranno provenire da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della D.L., siano riconosciuti della migliore qualità nella specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

L'Impresa è inoltre tenuta all'osservanza delle disposizioni sulla normalizzazione dei materiali di cui al D.M. del 18.03.1935 e successive modificazioni ed integrazioni.

L'Appaltatore sarà obbligato, in qualsiasi momento, ad eseguire o a fare compiere, presso gli stabilimenti di

produzione o laboratori ed istituti autorizzati, tutte le prove prescritte dal presente capitolato o dalla D.L. sui materiali impiegati o da impiegarsi (sia che siano preconfezionati o prodotti nel corso dei lavori o preesistenti) ed, in genere, su tutte le forniture previste dall'Appalto. L'Appaltatore sarà altresì tenuto ad eseguire prove applicative dei suddetti materiali.

Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme del C.N.R., verrà effettuato in contraddittorio con la D.L. e sarà verbalizzato.

I materiali non accettati dalla D.L., in quanto a suo insindacabile giudizio non riconosciuti idonei, dovranno essere rimossi immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore e sostituiti con altri rispondenti ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore resta comunque responsabile per quanto concerne la qualità dei materiali forniti. Infatti gli stessi dovranno, anche se ritenuti idonei dalla D.L., essere ulteriormente accettati dalla Stazione Appaltante in sede di collaudo finale.

Oltre a quanto sotto esplicitato vedasi anche quanto previsto nei successivi capitoli specifici.

ART. 14 MATERIALI NATURALI DI CAVA

ACQUA

Oltre ad essere dolce e limpida dovrà avere un PH neutro; non dovrà presentare tracce di sali (in particolare solfati di magnesio e di calcio, cloruri, nitrati in concentrazioni superiori allo 0,5%), di aggressivi chimici, di inquinanti organici, inorganici o sintetici. Non sarà ammesso l'uso di acque torbide.

SABBIA

La sabbia naturale o artificiale da miscelare alle malte minerali o sintetiche, sia essa silicea, quarzosa, granitica o calcarea, dovrà essere priva di sostanze inquinanti, avere granulometria omogenea e adatta per i vari impieghi e provenire da rocce con alte resistenze meccaniche. Dovrà essere priva di argilla o terra e, ove necessario, dovrà essere lavata.

SABBIA PER MURATURE ED INTONACI

Dovrà essere costituita da granuli tali da passare dal vaglio con fori da mm.2 per murature e da mm.1 per intonaci o murature a facciavista; la granulometria degli intonaci per rinforzo strutturale sarà decisa dalla D.L., su proposta del produttore.

SABBIA PER CONGLOMERATI

Dovrà corrispondere i requisiti di cui al DM 3.6.1968, all.1, al DM 1.4.1983, all.1 punto 2 e al DM 14/02/1992. I granuli dovranno avere uno spessore compreso tra mm.1 e mm.5 ed essere comunque adeguati alla destinazione del getto ed al tipo di posa in opera. E' assolutamente vietato l'impiego di sabbia marina.

RINFORZANTI PER RESINE

Dovranno possedere i requisiti richiesti di produttori di resine o dalla D.L.. La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione ed alle modalità di messa in opera. E' tassativamente vietato l'impiego di sabbie marine o di cava o che presentino tracce di sostanze organiche instabili o di sostanze chimiche attive.

I rinforzanti da impiegare per la formazione di betoncini di resina dovranno avere, in generale, una comprovata inerzia chimica nei confronti dei componenti della resina, un tasso di umidità in peso inferiore allo 0,09% ed un contenuto nullo d'impurità o di sostanze inquinanti.

Le miscele secche di sabbie silicee o di quarzo dovranno essere costituite da granuli puri del diametro di circa 0,10 - 0,30 mm. per un 25%; di 0,50 - 1,00 mm. per un 30% e di 1,00 - 2,00 mm. per il 45%, salvo

diverse indicazioni della D.L.

Le polveri (silice ventilata, silice micronizzata) dovranno avere granuli del diametro di circa 50 - 80 micron e saranno aggiunte, ove prescritto, alle miscele secche di sabbia in ragione del 15% circa in peso, salvo diverse disposizioni della D.L. Potranno essere usati come rinforzanti anche: caolino, fibre di vetro, fibre di amianto, marmi o pietre macinati.

In generale la D.L. dovrà stabilire le caratteristiche tecniche dei rinforzanti, dei riempitivi, degli addensanti e di tutte le varie cariche per le resine in funzione della loro formulazione, destinazione e modalità di messa in opera.

GHIAIA E PIETRISCO

Prodotti dalla frantumazione naturale di rocce o artificiale di ciottoli o blocchi di roccia, dovranno avere i seguenti requisiti:

- buona resistenza alla compressione
- bassa porosità con basso coefficiente di imbibizione;
- assenza di composto idrosolubili;
- assenza di sostanze polverose, argillose o di terreno organico.

Per il controllo granulometrico sarà obbligo dell'Appaltatore approvvigionare e mettere a disposizione della D.L. i crivelli UNI 2334.

GHIAIA E PIETRISCO PER CONGLOMERATI CEMENTIZI

La dimensione dei granuli degli aggregati dovrà essere prescritta o accettata dalla D.L. in base alle destinazioni dei conglomerati ed alle modalità di impiego. Le caratteristiche tecniche saranno quelle stabilite dalla normativa vigente.

ART. 15.CALCI, POZZOLANE, LEGANTI IDRAULICI, LEGANTI IDRAULICI SPECIALI E LEGANTI SIN- TETICI

CALCI AEREE

Le calce ottenute dalla cottura di calcari dovranno possedere le caratteristiche richieste dal R.D. n.2231 del 1939 (G.U. 18.4.1940) che prende in considerazione i seguenti tipi di calce:

- calce grassa in zolle, cioè calce viva in pezzi, con contenuto di ossidi di calcio e magnesio non inferiore al 94% e resa in grassello non inferiore al 2,5%;
- calce magra in zolle o calce viva contenente meno del 94% di ossidi di calcio e magnesio e con resa in grassello non inferiore al 1,5%;
- calce idrata in polvere ottenuta dallo spegnimento della calce viva, si distingue in:
 - . fiore di calce quando il contenuto minimo di idrossidi $\text{Ca(OH)}_2 + \text{Mg(OH)}_2$ non è inferiore al 91%
 - . calce idrata da costruzione quando il contenuto minimo di $\text{Ca(OH)}_2 + \text{Mg(OH)}_2$ non è inferiore all'82%.

In entrambi i tipi di calce idrata il contenuto massimo di carbonati e di impurità non dovrà superare il 6% e l'umidità il 3%.

Per la finezza dei granuli, la setacciatura dovrà essere praticata con vagli da 0,18 mm. e la parte trattenuta dal setaccio non dovrà superare l'1% nel caso del fiore di calce ed il 2% nella calce idrata da costruzione.

Quest'ultima dovrà essere confezionata in idonei imballaggi e conservata in locali asciutti. Sulle confezioni dovranno essere ben visibili le indicazioni del produttore, il peso del prodotto e la specifica se trattasi di fiore di calce o di calce idrata da costruzione.

LEGANTI IDRAULICI

I cementi e le calce idrauliche dovranno possedere le caratteristiche di impiego stabilite dalla legge n.595

del 26 maggio 1965 e del D.M. del 31.8.1972; invece le norme relative all'accettazione e le modalità d'esecuzione delle prove di idoneità e di collaudo saranno regolate dal D.M. 3.6.1968 e D.M. 14/02/1992.

Modalità di fornitura e conservazione: l'approvvigionamento dei leganti idraulici potrà essere effettuato sia ricorrendo al prodotto sfuso che a quello confezionato in sacchi sigillati sui quali dovranno essere indicati il peso, la qualità del legante, il produttore, la quantità d'acqua richiesta per il confezionamento, le resistenze minime dopo 28 gg. di stagionatura dei provini. L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento sfuso dovrà essere annotata sul giornale dei lavori o sul registro dei getti; la conservazione dei cementi dovrà essere effettuata in locali asciutti; lo stoccaggio avverrà in silos.

LEGANTI IDRAULICI SPECIALI

I cementi a presa rapida dovranno rispondere alle succitate norme sui cementi ed essere conservati in ambiente asciutto; le modalità di impiego dovranno rispettare scrupolosamente le prescrizioni del produttore. I cementi privi di ritiro costituiti da cementi Portland, agenti espansivi (solfoalluminati di calcio) ed agenti stabilizzanti avranno le seguenti caratteristiche:

- . espansibilità solo in fase plastica;
- . assenza di ritiro sia in fase plastica che in fase d'indurimento;
- . assenza di acqua essudata (bleeding) norme UNI7122;
- . buona lavorabilità e lungo mantenimento della stessa;
- . ottima capacità di adesione sui vari tipi di supporti;
- . elevate resistenze meccaniche.

Verranno impiegati miscelandoli con l'esatto quantitativo d'acqua prescritto dal produttore e con gli inerti adeguati. La loro stagionatura umida dovrà essere curata secondo le modalità indicate dal produttore.

LEGANTI SINTETICI - RESINE

Il loro utilizzo, la provenienza e le modalità di applicazione dovranno essere concordati con la D.L., previa la accettazione e, se necessario, la sorveglianza degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento. In presenza di manufatti di particolare valore storico-artistico sarà vietato, in assenza di analisi di laboratorio, di certificazioni adeguate, di prove applicative o di specifiche garanzie da parte della ditta produttrice sull'effettiva irreversibilità dell'indurimento ed in mancanza di comprovata compatibilità chimica, fisica e meccanica con i materiali preesistenti, utilizzare prodotti di sintesi chimica. Le caratteristiche dei suddetti prodotti saranno conformi alle norme UNICHIM, mentre le analisi di laboratorio preliminari per la scelta dei vari materiali saranno quelle stabilite dalle raccomandazioni NORMAL.

In particolare, le caratteristiche qualitative dei leganti organici in base al loro impiego saranno le seguenti:

- . perfetta adesione i comuni materiali da costruzione ottenuta mediante la formazione di un sufficiente numero di gruppi polari capaci di stabilire legami fisici d'affinità con i costituenti sia minerali che organici dei materiali trattati;
- . totale irreversibilità della reazione d'indurimento e conseguente stabilità alla depolimerizzazione ed all'invecchiamento;
- . elevata resistenza all'attacco chimico operato da acque, sostanze alcaline o da altri tipi di aggressivi chimici;
- . limitatissimo ritiro in fase di indurimento.

RESINE EPOSSIDICHE

Potranno essere del tipo solido o liquido. In combinazione con appositi indurenti amminici che ne caratterizzano il comportamento, potranno essere utilizzate anche miscelate con cariche minerali,

riempitivi, solventi ed addensanti, solo a seguito di approvazione della D.L., per i lavori in cui sarà necessario sfruttare le loro specifiche caratteristiche. Saranno vietati tutti i trattamenti superficiali che potrebbero sostanzialmente modificare l'originario aspetto cromatico e di finitura superficiale dei manufatti (UNI 7092-72). Le caratteristiche meccaniche, le modalità applicative e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM.

RESINE POLIESTERI

Potranno essere usate sia come semplici polimeri liquidi sia in combinazione con fibre di vetro, di cotone o sintetiche o con calcari, gesso, caolino, cementi o sabbie.

Anche per le resine poliesteri valgono le stesse precauzioni, divieti e modalità d'uso enunciati a proposito delle resine epossidiche.

Le loro caratteristiche meccaniche, le modalità d'applicazione e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM.

Per prodotti protettivi, conservativi o consolidanti sia delle parti ltee che degli intonaci, dovranno essere sottoposte, per accettazione, alla D.L. schede ed attestati riportanti tutte le caratteristiche relative.

ART. 16 MATERIALI FERROSI E METALLI VARI

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, breccie, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura o simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D.M. 30.5.1974, all.n.1 - 3 - 4, dal D.M. 14.02.1992 ed alle norme UNI vigenti ed avere i seguenti requisiti:

FERRO ED ACCIAIO

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, senza saldature aperte e senza soluzioni di continuità.

ACCIAIO TRAFILATO O LAMINATO

Tale acciaio, nella varietà dolce (ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo senza che ne derivino screpolature o alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempera.

GHISA

Dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con lima e scalpello; perfettamente omogenea, esente da screpolature, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di condizionare la resistenza; dovrà essere perfettamente modellata.

E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

Il piombo lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche devono essere della migliore qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori cui sono destinati, scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, ne alteri la resistenza o ne comprometta la durata. La loro lavorazione dovrà essere perfetta e perfettamente adeguata al loro impiego.

ART. 17 MATERIALI VARI**COLORI E VERNICI**

I materiali impiegati nelle opere da Pittore dovranno essere sempre delle migliori qualità e tipi esistenti in commercio.

CONGLOMERATI BITUMINOSI

La qualità dei conglomerati bituminosi è riportata nell'apposito elaborato tecnico.

OPERE DA TERMO IDRAULICO**ART. 18 CANALI DELL'ARIA**Caratteristiche:

I canali dell'aria sono realizzati in alluminio preisolati (sandwich) a sezione rettangolare e costituiti da un pannello sandwich termoisolante in alluminio e poliuretano/polisocianato espanso. Il pannello impiegato per la realizzazione dello stesso dovrà essere costituito da una lamina di alluminio goffrato da 80 micron da ambo i lati, con il lato esterno ricoperto da una vernice protettiva epossidica 3gr/mq per i raggi ultravioletti e primer interno per l'accoppiamento con la schiuma. La schiuma rigida in poliuretano/polisocianato ad alta densità e cellule chiuse (>95%), esente da additivi espandenti CFC ed HCFC, avrà uno spessore di 21mm, densità della sola schiuma di 48-52kg/m³, conduttività termica iniziale 0,022 W/mK minimo. Il pannello deve essere omologato dal Ministero degli Interni per la reazione al fuoco in Classe 0-1. La sua classe di rigidezza (R5 - secondo quanto prescritto dalla UNI EN13403) ha un valore maggiore di 350.000 Nmm. La barriera al vapore è garantita dai fogli di alluminio, che ricoprono entrambe le facce del pannello e soddisfano il requisito prescritto dalla norma UNI EN13403 (valore resistenza alla trasmissione vapore acqueo = 140) con un valore = 2000 m²hPa/mg.

Installazione:

La posa dovrà avvenire mediante staffaggio a soffitto; la giunzione longitudinale avverrà mediante idonee flange a scomparsa.

ART. 19 ELETTROPOMPE DI RISCALDAMENTOCaratteristiche:

Le elettropompe di circolazione devono essere del tipo a portata variabile al variare del carico tramite la regolazione elettronica della rotazione della girante, tipo silenziosissimo. Devono avere le caratteristiche tecniche specificate nella relazione tecnica legge 10/91 e Dlgs. 19 agosto 2005 n° 192.

- motore 1x230V
- dispositivo di protezione termica
- corpo pompa in ghisa, bronzo o acciaio inox
- girante in acciaio inox o materiale composito resistente alla corrosione
- albero in acciaio o materiale ceramico
- coppia di bocchettoni

La pompa dovrà essere a perfetta tenuta, efficacemente lubrificata e di facile manutenzione.

La curva caratteristica a velocità massima dovrà essere classificabile tra quelle piate.

Regolazione:

-regolatore elettronico della velocità di rotazione della girante, completo di manopola di regolazione, convertitore di frequenza, trasduttore di pressione.

Installazione:

La pompa dovrà dotata di bocchettoni ed essere installata sulla tubazione di mandata del circuito di riscaldamento.

ART. 20 TUBAZIONI DI DISTRIBUZIONE

Caratteristiche:

Le tubazioni in acciaio non legato, materiale tipo 1.0308, destinate al solo riscaldamento, a pareti sottili saldate longitudinalmente, esternamente zincati galvanicamente, con uno spessore dello strato di zinco di 8-15 micrometro, devono essere conformi alla norma UNI EN 10305-3. L'elemento di tenuta è premontato in EPDM ed è idoneo a pressioni fino a 16 bar. Lo stato di fornitura è in barre di 6 m sottoposte a prova di tenuta e marcate. La sede della guarnizione è progettata per accogliere l'oring di appropriate dimensioni.

Le tubazioni multistrato devono essere realizzate in PEX-C ed aver ottenuto la registrazione DVGW per uso sanitario e DIN CERTCO per riscaldamento.

Installazione:

Tutte le tubazioni devono essere installate con le dovute pendenze, appoggiate, dove necessario, ad apposite mensole di sostegno e ancorate a punti fissi.

ART. 21 TUBAZIONI DI SCARICO

Caratteristiche:

Le colonne di scarico dovranno essere realizzate in PVC.

Le tubazioni di scarico degli apparecchi sanitari e quelle del collettore orizzontale devono essere in PE. Installazione:

Tutte le tubazioni di scarico devono essere installate con le dovute pendenze e devono essere dotate di ispezioni da installare in idonee posizioni. E' vietata la saldatura tra materiali di diversa produzione.

ART. 22 COIBENTAZIONI TERMICHE

Caratteristiche:

Tutte le coibentazioni devono essere conformi alla legge 10/91 e Dlgs. 19 agosto 2005 n° 192.

Le coibentazioni delle tubazioni in vista devono essere realizzate con coppelle di polistirolo e rivestimento protettivo esterno in PVC classificato nella classe 1 di reazione al fuoco. Le coibentazioni delle tubazioni sottotraccia devono essere realizzate con guaina in gomma sintetica espansa a cellule chiuse con conduttività $\leq 0,040$ W/mk e caratteristiche di reazione al fuoco classe 1.

Installazione:

Le coibentazioni devono essere posate in aderenza alle tubazioni. Particolare cura deve essere data alle curve, i manicotti terminali e la rivettatura meccanica del rivestimento

ART. 23 VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

Caratteristiche

Le valvole di intercettazione devono essere in ottone OT58 UNI 5705-65 nichelato e cromato e con guarnizioni in PTFE. Sfera in ottone OT58 UNI 5705-65 nichelato, cromato e diamantato. Pressione minima d'esercizio 35 bar. Temperatura di impiego da -15°C a + 100°C.

Installazione:

Le valvole di intercettazione devono essere installate sulle tubazioni di mandata e ritorno dell'impianto di riscaldamento e sulle tubazioni di mandata dell'acqua calda e fredda. Devono essere in grado di intercettare i vari circuiti senza che si verifichino trafilamenti.

ART. 24 VALVOLE PER RADIATORICaratteristiche:

Le valvole e i detentori per i nuovi radiatori devono essere realizzate in bronzo BS 2N UNI 7013/8.72 oppure in ottone stampato OT60 UNI 4891.62.

Installazione:

Le valvole per i nuovi radiatori devono essere installate sulla parte alta dei radiatori. I detentori devono essere installati nella parte bassa dei radiatori.

Nella parte alta dei radiatori, sul lato opposto alla valvola, deve essere installata una valvolina di sfio manuale.

Caratteristiche:**ART. 25 RADIATORI**

I nuovi radiatori saranno in acciaio del tipo tubolare in lamiera Fe P01 o Fe P02 UNI 5866.66 con spessore 15/10 di mm. L'unione dei vari elementi dei radiatori dovrà essere realizzata con nippli conici a doppia filettatura. La resa termica dei corpi scaldanti deve essere rispondente alla norma UNI EN 442.

Installazione:

Tutti corpi scaldanti dovranno essere montati con idonea pendenza ed allacciati alla rete di distribuzione in modo da garantire il facile e naturale sfogo dell'aria. Nel montaggio in opera ogni radiatore dovrà mantenere un distacco di almeno 3-4 cm dalla parete verticale, di almeno 12 cm dal pavimento e di almeno 8 cm dal davanzale o mensola soprastante.

ART. 27 LAVABICaratteristiche:

I lavabi di dimensione 50x40 cm devono essere in porcellana bianca dura vitreuschina UNI 4542-4543, completi di piletta da 1"1/4, scarico cromato, canotto, rosone e rubinetti sottolavabo con filtro e rosette. I lavabi a canale saranno realizzati in fyre-clay.

Installazione:

I lavabi devono essere installati ad idonea altezza, su staffe di supporto, zanche e bulloni di ancoraggio e per l'allacciamento alla rete idrica e di scarico. Sui lavabi saranno installati miscelatori a pulsante con chiusura idraulica automatica a tempo, ciclo di 20 secondi, con regolazione e prefissaggio della portata interna, temperatura regolabile, completo di testata a cartuccia intercambiabile, dispositivo anticalcare, corpo in ottone cromato antivandali e raccordi. Sarà inoltre dotato di dispositivo di sicurezza che arresta il flusso dell'acqua nel caso di bloccaggio volontario del pulsante di erogazione.

ART. 28 W.C.

I vasi W.C. devono essere del tipo sospeso in porcellana bianca dura vitreuschina UNI 4542-4543, completi di cassetta a zaino di facile manutenzione incassata a parete, placca doppio comando trattata con prodotti antibatterici, sedile e coprisedile in plastica tipo pesante e tubo di cacciata.

Installazione:

I vasi W.C. devono essere installati sospesi su idonee staffe incassate nel pavimento e nella parete, per permettere una adeguata pulizia del pavimento. La cassetta di cacciata è installata nella parete.

Caratteristiche:**ART. 29 SERVIZIO DISABILI**

Il servizio disabili deve essere approntato secondo il D.P.R. 24 luglio 1996 n° 503 e D.M. 14 giugno 1989 n° 236.

Installazione:

Il vaso W.C. deve essere installato ad una altezza di 500 mm, asse posto a 40 cm dalla parete destra (per chi entra dalla porta), 140 cm dalla parete sinistra, distanza tra bordo anteriore tazza e parete posteriore 80 cm. Il lavabo sarà completo di miscelatore monocomando a leva lunga, mensole di sostegno, rubinetti sottolavabo, scarico, flessibili di collegamento. Le tubazioni devono essere posizionate in maniera tale da non ostacolare il movimento del disabile nella zona sottolavabo. Lo specchio deve essere fissato sopra il lavabo in zona compresa tra i 90 e i 170 cm. Il maniglione verticale deve essere posto a lato della tazza W.C. Il corrimano orizzontale deve essere installato continuo lungo il perimetro del locale secondo quanto indicato nelle tavole di progetto.

ART. 30 COLLETTORI DI DISTRIBUZIONE

Caratteristiche:

I collettori di distribuzione devono essere in ottone, con valvole di mandata con regolazione micrometrica, detentori di ritorno con testina elettrica, termometro di mandata, valvoline di sfiato automatiche, cassetta da incasso verniciata a fuoco per l'alloggiamento, valvole di intercettazione e taratura

Installazione:

I collettori di distribuzione saranno alloggiati in apposite cassette in lamiera verniciata a fuoco che devono essere incassate nelle pareti interne. Le cassette sono dotate di portina di ispezione.

ART.31 TERMOMETRI AD IMMERSIONE

Caratteristiche:

-scala 0 – 120°C Installazione:

I termometri saranno installati ad immersione sulle tubazioni di mandata e di ritorno di tutti i nuovi

circuiti di riscaldamento in centrale termica

ART. 32 TESTINE ELETTRICHE

Caratteristiche:

- alimentazione 220V o 24V
- corrente di spunto 220V = 0,6A – 24V = 2 A
- corrente a regime 220V = 13mA – 24V = 140 mA
- assorbimento 3W
- grado di protezione IP 44
- normalmente chiuse

Installazione:

Le testine saranno installate sulle valvole dei radiatori delle nuove aule e dei nuovi uffici e saranno collegate elettricamente ai relativi termostati ambiente.

ART. 34 LEGGI VIGENTI

1.1 - Direttiva Legislazione Comunitaria 2002/91/CE dd 16 dicembre

2002 (G.U.C.E del 04/01/2003 Rendimento energetico nell'edilizia.

- L. 10 gennaio 1991, n. 10 (G.U. n. 13 del 16/01/1991)

Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

- D.P.R. 26 agosto 1993, n. 442 (Supplemento ordinario alla G.U. n. 242 del 14/10/1993) regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione e la manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4 della legge 9/01/1991,

n. 10.

- D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 551 (G.U. n. 81 del 06/04/2000)

regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.

- D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192 (G.U. n. 222 del 23/09/2005)

"Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

- D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 (G.U. n. 26 del 01/02/2007)

Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19/08/2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

- D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 (G.U. n. 61 del 12/03/2008)

Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a), della Legge n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

1.2 Legislazione Provinciale

- Legge provinciale n. 26 del 10 settembre 1993

- Norme in materia di lavori pubblici di interesse provinciale e per la trasparenza negli appalti. Decreto del presidente della Provincia n. 9-84/Leg del 11 maggio 2012.

Regolamento di attuazione della legge provinciale 10 settembre 1993, n. 26 concernente "Norme in materia di lavori pubblici di interesse provinciale e per la trasparenza negli appalti".

IMPIANTI ELETTRICI

PREMESSA

Si definiscono impianti elettrici l'insieme di materiali, componenti, apparecchiature, ecc., necessari per la distribuzione e l'utilizzo dell'energia elettrica, la protezione da scariche elettriche comunque prodotte, la formazione di impianti ausiliari, telefonici, ecc.

Gli impianti elettrici dovranno essere eseguiti secondo quanto stabilito dai disegni di progetto, dalle relative voci di elenco prezzi e dalle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo; piccole variazioni richieste dalla D.L. prima che le opere siano state eseguite, quali spostamenti di tracciato o disposizione di apparecchiature varie, dovranno essere effettuate dall'impresa senza che questa abbia diritto ad alcun compenso di sorta.

In generale gli impianti dovranno essere eseguiti nel rispetto delle norme vigenti od eventualmente emanate prima dell'inizio dei lavori; in particolare dovranno essere rispettati:

Norme CEI in generale con particolare riferimento

alle: 64-12 ultima edizione "impianti di messa a terra"

64-8 "impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V" D.lgs.

81/08

D.m. 37/08

Legge 186/68

Tutte le leggi, decreti, regolamenti, norme, ecc., di cui sopra devono intendersi complete di successive modificazioni ed integrazioni.

In ogni caso dovranno essere rispettate le condizioni:

- DI SICUREZZA:

Gli impianti elettrici, in ogni loro parte e nel loro insieme, non dovranno in alcun modo causare danni e disagi alle persone e danni o deterioramenti all'edificio.

- D'USO:

Tutti gli elementi di comando e di sicurezza e le apparecchiature di utilizzo dovranno essere di facile agibilità e non presentare complessità di manovra.

- DI CONSERVAZIONE:

Gli impianti elettrici in ogni loro parte e nel loro insieme, dovranno assicurare durata, affidabilità e resistenza nel tempo ed essere tali da consentire una facile manutenzione e sostituzione.

Nell'esecuzione degli impianti elettrici si dovrà porre particolare attenzione alle predisposizioni necessarie per gli allacciamenti ed i completamenti previsti per la futura realizzazione dei successivi lotti costruttivi e/o futuri ampliamenti.

Allegato all'offerta la ditta concorrente potrà presentare il campionario di cavi, cavidotti, interruttori, accessori vari e di tutto quanto intende impiegare nell'esecuzione dell'impianto, nonché dépliant illustrativi dei tipi e delle caratteristiche di apparecchiature varie, corpi illuminanti, ecc. di cui prevede l'utilizzo. Per i materiali e gli apparecchi per cui è previsto, dovrà essere presente il contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ).

La Ditta aggiudicataria dovrà inoltre presentare, se richiesta dalla D.L., l'idonea certificazione rilasciata da Istituti autorizzati, comprovante la corrispondenza alle normative richieste.

La D.L. verificata la rispondenza dei materiali e dei componenti alle caratteristiche richieste dal presente Capitolato e dalle relative voci di Elenco Prezzi, potrà accettarli o meno e richiederne quindi altri in alternativa. Resta implicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonera l'Impresa dall'obbligo di sostituire ad ogni richiesta quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni stessi, non risultino corrispondenti alle prescrizioni di Capitolato o presentino difetti. Il campionario potrà essere ritirato dall'Appaltatore dove le avvenute verifiche e collaudi degli impianti.

Sono inoltre a carico dell'Appaltatore le prove che la D.L. ordini di far eseguire, presso gli Istituti da essa incaricati, in caso di contestazioni dei materiali impiegati o da impiegarsi negli impianti in relazione all'accettazione dei materiali stessi. dei campioni potrà essere ordinata la conservazione, unendoli di suggelli a firma del Direttore dei lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

L'appaltatore dovrà infine redigere e presentare all'Amministrazione due copie del progetto aggiornato con le varianti eseguite nel corso dei lavori, in modo da lasciare un'esatta documentazione dell'impianto; detto progetto dovrà riportare l'indicazione di tutta la rete delle condutture orizzontali e verticali, dei quadri e delle apparecchiature contenute, dei corpi illuminanti e di ogni altro elemento o particolare atto a documentare con esattezza l'intero impianto e, per le parti non in vista, permettere precisi riscontri di posizione.

ART 35 VERIFICHE, MISURE E PROVE DEGLI IMPIANTI

Le verifiche, misure e prove degli impianti dovranno essere eseguite a cura dell'Appaltatore, secondo le indicazioni della D.L. senza che questi abbia diritto ad alcun compenso di sorta.

Ad impianti ultimati verranno eseguite le seguenti verifiche:

A. Esami a vista:

Analisi degli schemi e dei piani di installazione; verifica della consistenza, della funzionalità e della accessibilità degli impianti; controllo dello stato degli isolanti e dei ripari nei luoghi accessibili e dei ripari e delle misure di allontanamento nei luoghi segregati; accertamento dell'idoneità del materiale e degli apparecchi, verifica dei contrassegni di identificazione, dei marchi e delle certificazioni; verifica dei gradi di protezione degli involucri; controllo preliminare dei collegamenti a terra dei componenti di classe I e dei provvedimenti di sicurezza nei bagni; verifica impianto nei locali caldaia; verifica dei tracciati per condutture incassate; controllo di sfilabilità dei cavi e delle dimensioni dei tubi e dei condotti; controllo idoneità delle connessioni dei conduttori e verifica dell'isolamento nominale dei cavi e della separazione tra condutture appartenenti a sistemi differenti; controllo delle sezioni minime dei conduttori e dei colori distintivi; controllo della corretta installazione e rispondenza al progetto dei dispositivi di sezionamento e comando, delle prese di corrente e dei quadri; controllo della idoneità, della funzionalità e della sicurezza degli impianti ausiliari e degli impianti di trasmissione segnali HF (antenna TV e similari); controllo del corretto posizionamento e delle dimensioni della segnaletica di sicurezza.

B. Misure e prove strumentali:

Prove di continuità dei circuiti di protezione, di tensione applicata, di funzionamento e d'isolamento a terra; prove di intervento dei dispositivi di sicurezza e della loro autonomia; misura delle resistenze d'isolamento, di resistenza di dispersore, dell'impedenza totale dell'anello di guasto, delle tensioni di contatto e di passo, della caduta di tensione, dell'illuminamento medio e dei segnali di uscita dagli impianti di trasmissione in HF.

C. Calcoli di controllo:

Controllo dei coefficienti di stipamento e dei raggi di curvatura delle condutture;

controllo del coordinamento fra correnti d'impiego, portate dei conduttori e caratteristiche d'intervento dei dispositivi di protezione da sovraccarico; controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito, poteri d'interruzione degli apparecchi e correnti di picco e di breve durata ammissibili; controllo del coordinamento fra correnti di corto circuito; calcolo di verifica della cadute di tensione nelle linee principali e dorsali; accertamento dei livelli di selettività dei dispositivi di protezione; controllo di coordinamento fra dispersore di terra e dispositivi di interruzione del guasto a terra; controllo del coordinamento fra impedenza totale dell'anello di guasto e dispositivo d'interruzione del guasto; verifica delle sezioni dei conduttori di protezione in funzione delle correnti di guasto.

Resta comunque esplicitamente inteso che, anche se l'esito di verifiche, misure e prove sarà favorevole, l'Impresa rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

ART. 36 GARANZIA DEGLI IMPIANTI

L'impresa ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti, sia per qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia per il regolare funzionamento, fino al termine dei dodici mesi successivi al collaudo; pertanto fino al termine di tale periodo, l'Appaltatore dovrà riparare, tempestivamente ed a proprie spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali, per difetto di montaggio e di funzionamento escluse soltanto le riparazioni dei danni che non potranno attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto o a evidente imperizia o negligenza del personale che ne fa uso o a normale usura.

Trascorsi 7 (sette) giorni dall'avviso dei difetti riscontrati, l'Amministrazione potrà sostituirsi all'Appaltatore

nell'esecuzione d'ufficio delle opere e delle riparazioni necessarie, rivalendosi nei confronti dell'Appaltatore per la spesa sostenuta.

ART. 37 IMPIANTI ELETTRICI: IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE E DI UTILIZZAZIONE E FORZA MOTRICE

Nel presente Capitolato Speciale d'appalto sono riportate le più importanti caratteristiche e modalità di posa in opera dei principali materiali e apparecchiature che dovranno essere impiegati nell'esecuzione degli impianti elettrici di distribuzione e di utilizzazione per illuminazione e forza motrice, nonché le caratteristiche comuni agli altri tipi di impianto elettrico.

ART. 38 QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici dovranno essere eseguiti secondo quanto previsto dal progetto, dalle relative voci di Elenco Prezzi presentato dalla Ditta che risulterà aggiudicataria e dalle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo. In particolare, si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- per ogni tipo di impianto, sia che appartenga al sistema TT, dovrà essere previsto un quadro generale (nel sistema TN può essere incorporato nel quadro di cabina di bassa tensione rispondente alle norme CEI- 17-13, 64-8 tabella IV, 70-1, con grado di protezione minimo IP30 verso l'esterno e IP20 fra le eventuali celle;
- per i quadri elettrici in lamiera gli spessori dei lamierati principali dovranno essere correlati alla lunghezza lineare dei quadri in modo che, se con grado di protezione IP30, non risultino inferiori a 12/10 di mm. per gli armadi (altezza mm. 2000 circa) e a 10/10 di mm. per gli altri quadri (altezze fino a mm. 1400 circa); se con grado di protezione IP44 gli spessori non dovranno essere inferiori rispettivamente a 15/10 di mm. e a 12/10 di mm.;
- i quadri, a seconda delle specifiche esigenze, dovranno poter contenere gli interruttori automatici e/o differenziali, i contattori, gli apparecchi complementari, ecc., secondo quanto previsto dagli schemi elettrici; per quanto possibile tutte le apparecchiature installate dovranno essere della stessa ditta produttrice;
- ogni quadro dovrà contenere un interruttore generale per consentire la messa fuori tensione di tutte le apparecchiature contenute all'interno del quadro o della singola cella; tutte le parti elettriche a monte dell'interruttore dovranno essere protette contro i contatti accidentali;
- ogni quadro dovrà essere corredato di schema esecutivo recante l'indicazione delle caratteristiche nominali degli apparecchi e del loro simbolo di identificazione, della sezione delle linee in partenza e della loro identificazione, della numerazione assegnata ai morsetti della morsettiera principale.
- ogni quadro dovrà avere dimensioni tali che, a quadro ultimato risulti uno spazio di riserva per future installazioni pari al 20% della superficie disponibile; le finestrature non occupate da apparecchiature saranno chiuse con appositi falsi poli in PVC autoestinguente;
- ogni quadro con portello dovrà avere la possibilità di chiusura con chiave che per i quadri secondari di uno stesso edificio, per quanto possibile, dovrà essere la stessa; la chiusura a chiave potrà essere omessa per i quadri di piccola distribuzione installati all'interno di ogni locale ove non abbia accesso il pubblico e destinati unicamente al servizio dei locali stessi;
- l'eventuale cablaggio interno delle apparecchiature dovrà essere eseguito con conduttori unipolari HAR H07V-K muniti di capicorda e contenuti entro canalina in PVC.

ART. 39 TUBI, CONDOTTI, CANALI

I tubi, condotti, canali e canalizzazioni in genere dovranno essere eseguiti come previsto dal progetto, dalle relative voci di Elenco Prezzi e dalle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo.

I tubi di protezione dei cavi dovranno essere scelti in base ai criteri di resistenza meccanica e alle sollecitazioni che si potranno verificare durante la posa e l'esercizio; a seconda del tipo di posa scelto e dell'ambiente a cui sono destinati, tubi, condotti e canali dovranno essere:

- in PVC del tipo pesante o leggero (Norme CEI 23-14) per posa sottointonaco;
- in PVC del tipo pesante flessibile o rigido (rispettivamente Norme CEI 23-14 e 23-8) per posa sotto pavimento o in vista in ambienti ordinari ad altezza inferiore a m. 2.50 dal piano di calpestio;
- in PVC del tipo pesante rigido (Norme CEI 23-8), in acciaio zincato (Norme UNEL382474) per posa in vista in ambienti speciali (a esempio dove è richiesto l'impianto AD-FT);
- in materiale plastico colore arancione del tipo pieghevole autorinvenente (Norme CEI 23- 7) per posa annegata in cls od equivalente;
- in PVC del tipo pesante (Norme CEI 23-8) od equivalente per posa interrata;
- in materiale isolante (Norme CEI 23-19) od in metallo nel caso di canali da posare in vista in ambienti ordinari.

a seconda del tipo posa e di ambiente a cui sono destinati le dimensioni interne di tubi, condotti, canali dovranno essere: - 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 10 mm. per tubi posati in ambienti ordinari;

- 1.4 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm. per tubi posati in ambienti speciali, con raggi di curvatura non minori di 6 volte il diametro esterno del tubo;
- 1.8 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 10 mm., per condotti circolari di dorsali e montanti;
- 2 volte l'area della sezione occupata dai cavi in condotti e canali a sezione diversa dalla circolare. Indipendentemente dai calcoli di cui sopra è opportuno che il diametro interno sia maggiorato per consentire utilizzi futuri, si dovrà inoltre prevedere un'adeguata scorta di tubi, condotti e canali vuoti.

Dovranno inoltre essere previste ed osservate le seguenti prescrizioni installative:

A. tubazioni incassate entro pareti o nel pavimento:

- sulle pareti le tubazioni dovranno avere percorso orizzontale o verticale (sono vietati, cioè, i percorsi obliqui.
- in deroga a quanto sopra sono ammessi unicamente percorsi obliqui sono in quei casi dove sia intuitivo il percorso di tubi (ad esempio scatole molto vicine fra loro);
- sulle pareti le scanalature orizzontali superiori al 60% dello spessore della parete;
- i tubi posati a pavimento dovranno essere disposti il più possibile paralleli alle eventuali altre tubazioni (ad esempio idriche, gli eventuali incroci con altre tubazioni dovranno essere realizzati con la massima cura e per evitarne lo schiacciamento, le tubazioni dell'impianto elettrico dovranno essere immediatamente protette;
- fa due cassette successive non dovranno essere previste più di due curve a 90 gradi e, in ogni caso, l'angolo totale non dovrà essere maggiore di 270 gradi.

a. Tubazioni annegate in cls od equivalente:

- tubo di tipo corrugato, colore arancione, autorinvenente secondo le Norme CEI 23-17 e non propagante

la fiamma dopo l'installazione, nei diametri 20, 25, 32, 40, mm.;

- sistema di innesto alle scatole a scatto con eventuale ausilio di manicotti e guarnizioni completo di tappi di chiusura provvisori per tubi e giunzioni; il sistema dovrà comunque garantire totale tenuta alle infiltrazioni del getto in calcestruzzo.

c. Canali portacavi: canali portacavi e/o per l'applicazione di apparecchi di illuminazione, utilizzati a parete, a soffitto o a controsoffitto, dovranno avere le seguenti caratteristiche: - gli elementi del sistema dovranno essere componibili tra di loro, garantendo, per i canali senza apparecchi di illuminazione, gradi protezione minimo IP40;

- nel caso utilizzo di canali di dimensione o forma diverse, dovrà essere curata la connessione fra gli elementi, mediante appositi accessori, garantendo sempre il necessario grado di protezione, richiesto dall'ingresso di elementi estranei e la necessaria continuità ai fini della protezione da contatti accidentali;
- i canali metallici ed i relativi accessori dovranno avere uno spessore minimo di 7/10 di mm., consentire la realizzazione della necessaria continuità ai fini del collegamento equipotenziale e di protezione, ed evitare fenomeni di corrosione usando materiali galvanicamente compatibili;
- i canali accessibili dovranno essere dotati di coperchi ed accessori asportanti mediante attrezzi di uso comune;
- la componentistica in materiale isolante o verniciato dovrà essere tale da resistere al calore anormale ed al fuoco secondo le Norme CEI 64-8 (tabella IV) e resistere agli urti secondo le Norme CEI 23-19;
- i sistemi di fissaggio dovranno essere tali da garantire un carico statico doppio a quello previsto di normale esercizio; - nel caso di coesistenza di circuiti di impianti diversi (telefonici, trasmissione dati, ecc.) dovranno essere previsti comparti separati.

ART. 40 SCATOLE DI DERIVAZIONE

Le scatole di derivazione dovranno avere caratteristiche adeguate alle condizioni d'impiego, essere in materiale isolante, resistente al calore ed al fuoco secondo le Norme CEI 64-8 e corrispondere ai dettami delle Norme CEI 70-1. L'installazione a parete o ad incasso dovrà consentire planarità e parallelismi; nella versione a parete le scatole dovranno avere grado di protezione minimo IP44.

I coperchi dovranno essere di tipo rimovibile con attrezzo; sono esclusi i coperchi con chiusura a pressione ed ogni tipo che non richieda attrezzo per la rimozione.

Le scatole dovranno poter contenere i morsetti di giunzione, quelli di derivazione e gli eventuali separatori fra circuiti appartenenti a sistemi diversi.

Le dimensioni delle scatole dovranno essere tali che lo spazio occupato non sia superiore al 70% dello spazio disponibile.

Le scatole annegate nei getti cls od equivalente dovranno consentire il fissaggio al cassero con magneti o tasselli. I sistemi per edifici prefabbricati dovranno prevedere l'installazione minima di scatole portapparecchi rettangolari o tonde d.60 mm., per quadro elettrico, per borchia telefonica, di derivazione con profondità minima di 60 mm.

L'inserimento di scatole in pareti realizzate a doppia lastra con intercapedine dovrà potersi realizzare correttamente senza l'intervento di opere murarie che alternino il sistema. Dovrà essere prevista una scatola di derivazione per ogni locale e per singolo circuito; è ammesso l'uso di scatole uniche purché provviste di idonei separatori per circuiti a tensione diversa.

ART. 41 MORSETTI

Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere esclusivamente all'interno dei quadri elettrici o di scatole di derivazione mediante appositi morsetti e morsettiere a Norma CEI23-20, 23-21, 17-19.

I morsetti potranno essere cappuccio o passanti per derivazioni volanti o in resina componibili su guida EN50022/EN50035; questi ultimi dovranno preferibilmente comprendere un filtro antidisturbo.

ART. 42 CAVI

I cavi da impiegarsi per la realizzazione delle distribuzioni primarie e secondarie dovranno essere quelli previsti dal progetto, dalle relative voci di Elenco Prezzi e dalle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo. I cavi da utilizzare dovranno essere H07V-U se rigidi, H07V-K, N07G9-K se flessibili; si raccomanda l'uso di cavi non propaganti l'incendio anche in situazioni installative in cui le relative norme non lo prevedano.

In ogni caso tutti i cavi impiegati dovranno essere conformi alle seguenti norme.

- cavi senza guaina: CEI 20-20 (isolati in PVC), CEI 20-38 (isolati con gomma);
- cavi con guaina: CEI 20-13 (isolati con gomma con guaina in PVC), CEI 20-14 (isolati in PVC con guaina in PVC, CEI 20-15 e 20-19 (isolati con gomma con guaina in gomma) CEI 20- 38 (isolati con gomma con guaina in gomma o termoplastica). Per le distinzioni dei cavi dovranno essere previsti simboli o colori; quando si farà uso dei colori si dovranno osservare le seguenti regole:
 - l'unificazione dei colori distintivi dei cavi si dovrà attenere alla tabella CEI-UNEL00722;
 - i colori distintivi relativi ai conduttori di fase, ove possibile, dovranno essere nero, marrone e grigio; per corrente continua rosso il polo positivo e bianco il negativo; sono vietati i singoli colori verde e giallo;
 - il bicolore giallo-verde dovrà essere riservato ai conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità;
 - il colore blu chiaro dovrà essere riservato al conduttore di neutro; quando il neutro non è distribuito, l'anima di colore blu chiaro di un cavo multipolare può essere usata come conduttore di fase;
 - quando il neutro è distribuito, nell'impiego di cavi tripolari il colore blu chiaro dovrà essere contraddistinto in corrispondenza di ogni collegamento, da fascette di colore nero o marrone;
 - il conduttore che svolge la doppia funzione di protezione e di neutro (PEN) dovrà avere la colorazione giallo-verde e fascette terminali blu chiaro oppure la colorazione blu chiaro e fascette terminali giallo-verde;
- per l'individuazione dei conduttori mediante simboli si dovranno applicare le Norme CEI 16-1. Oltre a quanto sopra, si sottolineano alcune regole installative fondamentali:
 - è tassativamente vietata la posa di cavi direttamente sottintonaco;
 - i cavi installati entro tubi dovranno poter essere sfilati e reinfilati; quelli installati entro canali o cunicoli dovranno essere facilmente posati e rimossi;
 - per le dorsali/montanti, il percorso dovrà essere interamente ispezionabile (nel caso di condutture incassate almeno ad ogni piano in apposito quadro o cassetta); inoltre i montanti di energia ed ausiliari dovranno essere separati da quelli telefonici; - il conduttore di neutro non dovrà essere in comune a più circuiti;
 - le utenze relative ad elevatori in genere, centrali tecnologiche (di riscaldamento, idrica, ecc.) cucine, illuminazione esterna, pompe antincendio, dovranno essere alimentate direttamente dal quadro di BT con linee dirette e distinte.

-

ART. 43 COMPONENTI MODULARI

Tutte le apparecchiature da montarsi sui quadri dovranno essere quelle previste dal progetto, dalle relative voci di Elenco Prezzi e dalle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo; in ogni caso dovranno essere di tipo modulare, dello stesso modulo base e, per quanto possibile della stessa marca.

Si potranno installare apparecchiature modulari con modulo base 17.5 mm. per profilati EN 50022 (modularità raccomandata) o modulo base 25 mm.

Le apparecchiature da installare dovranno soddisfare, oltre alla modularità, le caratteristiche richieste: in particolare la gamma degli interruttori automatici magnetotermici, che dovrà essere conforme alle Norme CEI 23-2, 23-18, 17-5 e IEC 755 e avere tensione nominale 380V, 50-60Hz, corrente nominale fino a 125A, potere di interruzione fino a 25KA e taratura fissa, dovrà prevedere:

- interruttori automatici magnetotermici con protezione differenziale di I_d su diversi valori (0.03-0.3-0.5A);
- sensibilità alla forma d'onda di tipo AC per l'utilizzazione con corrente alternata e di tipo A per l'utilizzazione con apparecchi di classe I con circuiti che danno luogo a correnti pulsanti e/o componenti continue
- possibilità di inserimento sul fianco di ciascun apparecchio di un elemento ausiliario (larghezza 1 o ½ modulo) contenente uno o più contatti ausiliari di scattato relè o sganciatori di apertura (solo per interruttori automatici);
- possibilità di ampia scelta di apparecchi complementari dello stesso modulo base e installabili sullo stesso profilato, quali interruttori di manovra-sezionatori, interruttori differenziali puri, contattori, relè di priorità, trasformatori, contaore, contatori, prese UNEL, deviatori, interruttori orari, relè passo-passo, temporizzatori, ecc..

ART. 44 PRESE A SPINA INDUSTRIALI (TIPO CEE 17)

Le prese a spina industriali tipo CEE 17, a Norme CEI 23-12 e 70-1, se previste, dovranno avere involucro in materiale isolante, resistente al calore anormale ed al fuoco secondo Norme CEI 23-12, garantire grado di protezione IP44 sia a spina inserita che disinserita, possibilità di essere dotate di interruttore di manovra con interblocco atto a rendere impossibile l'inserzione e l'estrazione della spina sotto tensione e l'accesso alle parti in tensione a circuito chiuso.

La gamma proposta dovrà avere corrente nominale da 16 a 63A, possibilità di scelta tra 2P+T, 3P+T, 3P+T+N, possibilità di installazione direttamente a parete oppure su apposite basi modulari componibili isolate, possibilità di scelta del dispositivo di protezione contro le sovratensioni nei tipi con interruttori automatici, con fusibili o con salvamotori, possibilità di installare interruttori differenziali.

Tale tipo di presa sarà utilizzato in quei locali ove sia richiesto che l'impianto elettrico sia di tipo AD-FT.

ART. 45 PUNTI COMANDO SERIE CIVILE COMPONIBILE DA INCASSO

La scelta della serie civile da incasso dovrà essere fatta in modo che la stessa disponga di una gamma in grado di soddisfare tutte le esigenze progettuali ed i tipi previsti dalle relative voci di Elenco Prezzi.

In ogni caso la gamma scelta dovrà rispondere alle Norme CEI 23-5, 23-9 e 23-16, avere tensione nominale 250V e corrente nominale 10-16A; in caso di comando di lampade fluorescenti rifasate ed in assenza di dati del costruttore si assume che la corrente del carico non deve superare;

- 0,25 volte la corrente nominale dell'apparecchio quando i condensatori sono collegati in parallelo;
- 0,50 volte la corrente nominale dell'apparecchio quando i condensatori sono collegati in

serie. La gamma base dovrà comprendere apparecchiature di:

- comando: interruttori, deviatori, invertitori, pulsanti (con possibilità di disporre di comandi luminosi o piastre fluorescenti in conformità al D. P. R. 27.04. 1984 n. 384);
- derivazione: prese a spina da 10 e 16A, da 10/16A UNEL 47158-64 e bipasso 10/16A tutte con alveoli schermati e grado di protezione contro i contatti diretti 2.1;
- protezione: portafusibili e interruttori automatici fino a 16A (riferimento Norme CEI 23- 3);
- segnalazione: ottiche ed acustiche;
- ricezione: prese TV;
- complementari: di comando deviato da più punti (relè), derivazione (presa fissa con scaricatore di tensione incorporato), segnalazione (relè, segnapasso, ecc.) ricezione (telefoni, prese per Hi-Fi, ecc.) sicurezza (piccolo gruppo autonomo luce di sicurezza, rivelatori di presenza gas, fumo, ecc.), funzioni speciali (orologi, segnalatori di massima corrente, stazioni meteo, termostati, ecc.) ecc..

Nella scelta della gamma si dovrà inoltre garantire:

- l'installazione di almeno tre interruttori nella scatola rettangolare normalizzata ;
- il montaggio di apparecchi e prese con morsetti a serraggio indiretto;
- il fissaggio rapido senza viti degli apparecchi al supporto e la rimozione mediante attrezzo;
- il fissaggio delle placche (in materiale isolante o in metallo) ai supporti mediante un sistema regolabile per compensare i diversi spessori di finitura delle pareti;
- la ritinteggiatura delle pareti mediante rimozione della sola placca;
- la possibilità di montaggio in esecuzione sporgente entro contenitori in materiale isolante, resistente al calore anormale ed al fuoco secondo Norme CEI 64-8;
- la disponibilità per le parti fisse in vista di un'ampia gamma di colori e finiture;

ART. 46 CRITERI INSTALLATIVI

L'installazione delle varie apparecchiature dovrà essere eseguita secondo criteri e modalità che la D.L. emanerà all'atto esecutivo e comunque nel rispetto delle Norme in materia vigenti od emanate prima dell'inizio dei lavori , le altezze delle varie apparecchiature del piano finito del pavimento, salvi casi eccezionali, dovranno essere:

- circa m. 0.90 per apparecchi di comando e simili;
- circa m. 0.45 per prese 2x10A+T e 2x16A+T;
- circa m. 1.50 per quadri elettrici (asse quadro)
- circa m. 1.80 per centralini di segnalazione;
- oltre m. 2.25 per pulsanti a tirante dei bagni;
- minimo m. 1.50. per tutte le apparecchiature delle centrali tecnologiche

ART. 47 IMPIANTO ELETTRICO NEI LOCALI DA BAGNO E PER DOCCIA

Gli impianti elettrici dei locali da bagno e per doccia dovranno essere eseguiti nel rispetto delle Norme CEI 64-8, sezione 1 del Capitolo XI; in particolare si dovranno considerare quattro zone di rispetto:

- zona O: volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia;
- zona 1: delimitata dalla superficie verticale circoscritta dalla vasca da bagno o dal

piatto doccia (volume posto sulla verticale della vasca o piatto doccia) fino a m. 2.25 dal pavimento;

- zona 2: delimitata dalla superficie verticale esterna alla zona 1 e da una superficie parallela a m. 0.60 della prima (fino a m. 2.25 dal pavimento);
- zona 3: delimitata dalla superficie verticale esterna alla zona 2 e da una superficie parallela a m. 2.40 dalla prima (fino a m. 2.25 dal pavimento).

N.B. I limiti di queste zone possono risultare modificati dalla presenza di ripari o diaframmi isolanti interposti.

A seconda delle varie zone dovranno essere osservati i seguenti limiti e prescrizioni installativi; CONDUTTURE:

Nella zona 0 è vietata l'installazione di qualsiasi conduttura. Nelle altre zone è vietata la posa di cavi in vista a meno che non appartengano a sistemi a bassissima tensione di sicurezza (BTS) o che siano tratti limitati al collegamento degli apparecchi utilizzatori;

le condutture dovranno essere realizzate con cavi unipolari (o multipolari) posti entro tubi o condotti non metallici o cavi multipolari con guaina metallica; nelle zone 1 e 2 possono essere posate solo le condutture necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in queste zone.

Tali prescrizioni non si applicano alle condutture incassate ad una profondità superiore a cm. 5.

GRADI DI PROTEZIONE:

I materiali elettrici dovranno avere grado di protezione IPX4 nelle zone 1 e 2 e IPX1 nella zona 3; nella zona 3 sono comunque ammessi gli apparecchi ad incasso di tipo ordinario per installazione verticale.

APPARECCHIATURE:

Nelle zone 0, 1 e 2 non dovrà essere installata alcuna apparecchiatura elettrica (ad esempio interruttori, prese a spina, cassette di giunzione ecc.).

Nella zona 3 non esistono limitazioni ad eccezione della presa a spina che dovranno essere;

- o protette da un interruttore differenziale con corrente differenziale non superiore 30mA;
- o alimentate individualmente tramite un trasformatore d'isolamento;
- o alimentate a BTS tensione nominale massima 25V e protette dai contatti diretti mediante involucri o barriere con grado di protezione non inferiore a IP2X, oppure mediante isolamento in grado di sopportare una tensione di prova di 500V a frequenza industriale per un minuto.

I cordoni dei pulsanti e tirante o di altri apparecchi possono essere installati nelle zone 1 e 2 purché siano in materiale isolante.

N.B. Nessun tipo di interruttore né alcuna presa di corrente dovrà essere installata a meno di m. 0.60 dalla porta aperta di una cabina prefabbricata per doccia.

APPARECCHI UTILIZZATORI:

Nella zona 0 è vietata l'installazione di qualsiasi apparecchio utilizzatore.

Nella zona 1 si potranno installare solo gli scaldacqua purché il collegamento in vista sia il più corto possibile e realizzato con un cavo multipolare senza giunzioni, con guaina non metallica; si possono installare inoltre altri apparecchi utilizzatori fissi purché alimentati da un sistema BTS tensione massima 25V e protetti contro i contatti diretti come specificato per le apparecchiature.

Nella zona 2 si potranno installare anche apparecchi illuminanti fissi purché di classe II. Nella zona non esistono limitazioni per gli apparecchi utilizzatori. N.B. Agli effetti della sicurezza delle persone, gli apparecchi utilizzatori alimentati da prese a spina della zona 3 devono essere utilizzati in modo che nessuna loro parte

entri nelle zone 2, 1 e 0.

Elementi riscaldanti elettrici annegati nel pavimento, potranno essere installati purché dotati di rivestimento metallico o ricoperti da griglia metallica e sia eseguito il collegamento equipotenziale al conduttore di protezione.

COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE SUPPLEMENTARE:

In aggiunta ai collegamenti delle masse, si dovrà prevedere un collegamento equipotenziale che collegherà tutte le masse estranee delle zone 1, 2 e 3 con il conduttore di protezione.

In particolare per le tubazioni metalliche dell'impianto idrico, dell'eventuale impianto termico, ecc., è sufficiente che siano collegate all'ingresso dei locali per bagno e per doccia.

Le sezioni minime dei conduttori equipotenziali dovranno essere di 6 mmq. (rame) per i conduttori principali e, per i conduttori supplementari;

- sezione uguale alla sezione del conduttore di protezione minore, fra massa emassa;
- sezione uguale alla metà del conduttore di protezione, fra massa e massa estranea;
- sezione non inferiore a 2.5 mmq. (rame) se protetto meccanicamente o 4 mmq. (rame) se non protetto, fra due masse estranee o massa estranea e impianto di terra (i suddetti valori minimi valgono anche per i primi due casi).

ART. 48 IMPIANTO ELETTRICO NELLE CENTRALI TERMICHE

Nelle centrali termiche per riscaldamento e/o produzione acqua calda sanitaria, alimentata a gasolio o ad olio combustibile o a gas, di potenzialità superiore a 30.000 Kcal/h (25.8KW), l'impianto elettrico dovrà essere realizzato in ottemperanza alle Norme CEI 31-30 e classificato di conseguenza.

ART. 49 IMPIANTO ELETTRICO ED ELEVATORI

L'impianto elettrico di alimentazione all'ascensore dovrà essere secondo quanto previsto dal progetto, dalle relative voci di Elenco Prezzi e dalle eventuali emanate dalla D.L. all'atto esecutivo, nel rispetto delle Norme in materia vigenti od emanate prima dell'inizio dei lavori; in linea di massima dovrà prevedere:

- dall'interruttore di protezione differenziale posto sul quadro elettrico, la linea posata in apposita tubazione, fa capo al locale macchine in un apposito quadro di sezionamento posto solitamente al di sopra dell'ultimo piano se l'ascensore è di tipo a fune, o al piano inferiore se l'elevatore è di tipo oleodinamico;
- l'interruttore generale posto sul quadro di sezionamento dovrà poter togliere tensione all'impianto ma non alla linea di illuminazione; dovrà essere "a mano" ed in posizione ben accessibile.
- negli ascensori di categoria A e B e nei montacarichi di categoria C installati in edifici civili nei quali vi sia personale di custodia, dovrà essere disposto un interruttore generale o un comando per l'interruttore generale, in un locale facilmente accessibile al personale di custodia; dove non vi è personale di custodia, l'interruttore generale o il comando per l'interruttore generale dovrà essere disposto al piano terreno, in posizione facilmente accessibile, in una custodia sotto vetro (D.P.R. 29.05.1962 n. 1471);
- negli ascensori che prevedono il circuito di emergenza in discesa al piano,

l'interruttore generale o il comando per l'interruttore generale dovrà avere un polo supplementare per il collegamento elettrico di questo circuito;

- il comando dell'interruttore generale può essere anche di tipo agente per eccitazione su una bobina di apertura;
- i cavi di alimentazione non dovranno avere sezione inferiore a 6 mmq. (rame);

- le massime tensioni di esercizio per i vari circuiti non dovranno superare il limite dei 380V nei circuiti di potenza e dei 220V nei circuiti luce;
- nei vani corsa degli elevatori potranno essere, eventualmente, posate le sole tubazioni relative agli impianti elevatori stessi; dette tubazioni, se posate in vista, dovranno essere in tubo di acciaio smaltato (CEI 23-7), o in tubo in PVC pesante rigido (CEI 23-8) oppure in canalina con coperchio rimovibile con attrezzo;
- per i vani corsa dovranno essere illuminati artificialmente; può essere consigliabile la presenza di una presa protetta nella fossa dell'ascensore ;
- ogni ascensore dovrà avere un proprio impianto di allarme; il segnale di allarme dovrà essere previsto sui pianerottoli (ogni 2-3 piani) e/o in portineria; se gli elevatori sono più di due si dovrà prevedere in portineria una segnalazione ottica per individuare quale elevatore ha effettuato l'allarme;
- le carcasse dei motori, l'organo, le incastellature dei quadri elettrici, le scatole metalliche degli apparecchi elettrici del locale macchine, del vano corsa e della cabina, le protezioni metalliche del vano corsa portanti linee o apparecchiature dovranno essere collegate tramite il conduttore di protezione all'impianto di terra generale;
- è consigliabile che ogni ascensore abbia nella cabina una illuminazione di emergenza.

ART. 50 IMPIANTI ELETTRICI: IMPIANTO DI CONSEGNA E TRASFORMAZIONE

Si definisce impianto di consegna e trasformazione l'insieme di materiali e componenti necessari per consentire la presa, la trasformazione e la contabilizzazione dell'Energia Elettrica.

L'impianto di consegna e trasformazione dell'Energia Elettrica, dovrà essere eseguito secondo le previsioni di progetto, le relative voci di Elenco Prezzi e le eventuali disposizioni emanate dalla D.L., in diretto contatto con la Società Distributrice, all'atto esecutivo.

Nell'esecuzione dell'impianto si dovrà porre particolare attenzione alle predisposizioni necessarie per la futura realizzazione dei successivi lotti costruttivi e/o ampliamenti.

Per l'esecuzione di detto impianto si dovrà provvedere alla predisposizione di locale idoneo, eseguito sulla base del progetto e/o particolari forniti all'atto dalla D.L.

Le apparecchiature, le protezioni, gli armadi, ecc., formanti la cabina dovranno rispecchiare le caratteristiche descritte nella normativa voce di Elenco Prezzi preventivamente approvate dalla D.L. e dalla Società Distributrice.

ART. 51 IMPIANTI ELETTRICI: IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di messa a terra dovrà essere realizzato secondo quanto previsto dal progetto, dalle relative voci di Elenco Prezzi e dalle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo nel rispetto del Capitolo IX

delle Norme CEI 64-8 e CEI 64-12; in particolare si dovrà porre particolare attenzione a:

- valore della resistenza di terra che dovrà essere in accordo con le disposizioni di legge e con le esigenze dell'impianto di protezione;
- efficienza dell'impianto nel tempo sia per quanto riguarda il valore di resistenza che per i materiali impiegati;
- correnti di guasto che dovranno essere sopportate senza danno.

In ogni impianto utilizzatore dovrà essere realizzato un impianto di terra unico; a detto impianto dovranno essere collegate tutte le masse e le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto utilizzatore, la terra di protezione e di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi (ove esistenti: centro stella dei trasformatori, impianto contro i fulmini, ecc.).

L'impianto di terra dovrà essere costituito da dispersore, conduttore di terra, collettore o nodo principale di terra, conduttori di protezione e conduttori equipotenziali.

Per quanto riguarda dimensioni e sezioni minime dei vari componenti da usarsi nella realizzazione dell'impianto di terra si dovrà far riferimento alle tabelle esplicative delle Norme CEI 64-8.

ART. 52 DISPERSORE

Si definisce dispersore la parte che serve per disperdere le correnti verso terra.

Il dispersore dovrà essere realizzato secondo quanto previsto dal progetto e dalle relative voci di Elenco Prezzi; generalmente sarà costituito da tondi, profilati, tubi, nastri, corde, ecc.

In carenza di quanto sopra e previa preventiva approvazione della D.L., si potranno inoltre impiegare i ferri delle armature di fondazione, l'armatura dei cavi e le tubazioni dell'impianto idrico, anche pubblico; l'uso delle tubazioni dell'impianto idrico e delle armature dei cavi è consentito solo se questi sono sotto il completo controllo dell'Utente, utilizzatore e per l'impianto pubblico, dietro consenso dell'Ente Erogatore il quale è tenuto ad avvertire l'utente di eventuali modifiche all'impianto che possano alterarne le caratteristiche.

Per non variare il valore della resistenza di terra nel tempo si dovrà porre la massima cura nell'installazione e nella scelta della profondità del dispersore (per evitare fenomeni di corrosione del dispersore, congelamento del terreno, ecc) che dovrà comunque essere installato nelle aree esterne all'edificio.

I materiali da preferire sono nell'ordine: rame, acciaio ramato, ferro non zincato, altri materiali metallici.

Le giunzioni fra i diversi elementi del dispersore e fra il dispersore ed il conduttore di terra dovranno essere effettuate con saldatura forte o autogena oppure con robusti morsetto o manicotto purché assicurino un contatto equivalente; le giunzioni dovranno inoltre essere protette contro la corrosione.

ART. 53 CONDUTTURE DI TERRA

Si definisce conduttore di terra il conduttore che collega il dispersore al collettore (o nodo) principale di terra. Il conduttore di terra dovrà essere eseguito secondo quanto previsto dal progetto e dalle relative voci Elenco Prezzi; generalmente dovrà essere costituito da conduttori di rame (o equivalente o ferro), e potranno essere impiegati corde, piattine, tubi e simili, elementi strutturali metallici inamovibili, ecc.; dovrà comunque essere di tipo adatto all'impiego, affidabile e resistente nel tempo.

ART. 54 COLLETTORE (O NODO) PRINCIPALE DI TERRA

Si definisce collettore (o nodo) principale di terra il componente dell'impianto di terra a cui andrà collegato il conduttore di terra e a cui faranno capo i vari conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali principali, i conduttori di messa a terra di un punto del sistema (solitamente il neutro) e le masse dell'impianto MT.

Il collettore principale di terra dovrà essere eseguito secondo quanto previsto dal progetto e dalla relative voci Elenco Prezzi; in ogni caso in ogni impianto dovrà essere previsto (solitamente nel locale cabina o nel quadro generale) almeno un collettore (o nodo) principale di terra posto in posizione accessibile per effettuare verifiche e misure.

Per i grossi impianti dovrà essere costituito da una o più sbarre di metallo robusto (preferibilmente rame) mentre, per i piccoli impianti, potrà essere sufficiente un morsetto.

ART. 55 CONDUTTORI DI PROTEZIONE

Si definiscono conduttori di protezione i conduttori che collegano il o i collettori (o nodi) principali di terra alle masse. I conduttori di protezione dovranno essere eseguiti secondo quanto previsto dal progetto e dalle relative voci Elenco Prezzi; in ogni caso dovrà essere posta la massima cura nella scelta della sezione e nell'esecuzione dei collegamenti dei conduttori di protezione che, per la loro funzione ed estensione, costituiscono in genere la parte più importante dell'impianto di terra.

Per i conduttori di protezione, secondo quanto previsto dalle Norme CEI 64-8 potranno essere usati: anime di cavi multipolari, conduttori nudi, cavi unipolari, armature dei cavi elettrici, tubi protettivi metallici, canalette metalliche, masse estranee con caratteristiche adeguate.

I conduttori di protezione dovranno essere ispezionabili ed affidabili nel tempo, protetti contro qualsiasi danneggiamento meccanico, da corrosione, ecc., che ne alteri le caratteristiche, non dovranno avere inseriti dispositivi di interruzione salvo che sul collettore (o nodo) principale di terra per poter eseguire le misure.

ART. 56 CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

Si definiscono conduttori equipotenziali i conduttori che collegano le masse e/o masse estranee per assicurare le equipotenzialità.

I conduttori equipotenziali dovranno essere eseguiti quanto previsto dal progetto, dalle relative voci di Elenco Prezzi e comunque in tutti i casi previsti dalle Norme in materia, vigenti od emanate prima dell'inizio dei lavori.

I conduttori equipotenziali si dividono in principali, per il collegamento al collettore (o nodo) principale di terra, e supplementari per il collegamento al conduttore di protezione (ad esempio in una cassetta di derivazione).

ART. 57 IMPIANTI ELETTRICI: IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

Gli impianti di protezione di strutture contro i fulmini dovranno essere realizzati secondo quanto previsto dal progetto, dalle relative voci di Elenco Prezzi e dalle eventuali disposizioni emanate dalla D.L.

all'atto esecutivo e comunque nel rispetto delle Norme CEI 81-1.

Le suddette Norme CEI 81-1 forniscono indicazioni circa il calcolo e le modalità con cui realizzare

un impianto di protezione contro i fulmini e possono essere riassunte come di seguito riportato.

Definita la classe di appartenenza della struttura occorre stabilire:

- a - il numero massima di eventi dannosi in relazione all'entità media del danno (rischio accettabile);
- b - il numero probabile di eventi dannosi (fulmini) che possono colpire la struttura.

Se dai calcoli risulta $b \leq a$ si dovranno realizzare gli impianti di protezione base più l'impianto integrativo; se inferiore si dovrà realizzare solo l'impianto integrativo;

se infine l'entità media del danno non è significativa e non sono da tenere altre cause dannose, l'impianto di protezione può non essere realizzato (edificio autoprotetto).

Per il calcolo occorrerà considerare: classificazione dei volumi da proteggere - ubicazione geografica - dimensioni del volume da proteggere - ubicazione, quote e dimensioni delle strutture presenti fino a 50 m. intorno al volume da proteggere - posizione e configurazione orografica - quota media del terreno circostante fino alla distanza di 1 km.

L'impianto base dovrà essenzialmente essere costituito da: organi di captazione - organi di discesa (calate) - dispersore; N.B. sono vietati gli organi di captazione che impiegano sorgenti radioattive.

L'impianto integrativo dovrà essere essenzialmente costituito dai collegamenti equipotenziali a tutte le masse estranee. Le calate dovranno avere una sezione minima di almeno 50 mmq. (rame) come prevede il R.D. 06.05.1940 n. 635; indicativamente si dovrà prevedere:

- una calata ogni 25 m. con un minimo di due negli impianti a maglia;
- almeno una calata in corrispondenza di ogni asta;
- almeno una calata in corrispondenza di entrambe le estremità di ogni fune.

Le calate potranno eventualmente essere costituite dai ferri delle armature dei pilastri in cemento armato previo controllo della continuità elettrica; i pilastri dovranno essere opportunamente indicati nelle planimetrie.

I dispersori dovranno essere previsti in corrispondenza di ogni calata e dovranno essere collegati all'impianto di terra dell'edificio.

In ogni caso, la lunghezza della calata compresa tra il dispersore ed il conduttore di interconnessione inferiore non deve essere superiore a 5 m.; conduttore di interconnessione può esser anche interrato (dispersore ad anello).

Ogni 25 m. di discesa, dovrà essere disposto un conduttore orizzontale ad anello possibilmente chiuso, per l'interconnessione tra le calate; le calate dovranno essere il più rettilinee possibile e poste lontano da porte e finestre.

ART. 58 IMPIANTI ELETTRICI: IMPIANTI TELEFONICI E CITOFONICI

Gli impianti telefoni e citofonici dovranno essere secondo previsto dal progetto, dalle relative voci di Elenco Prezzi e dalle eventuali disposizioni emanate dalla D.L., all'atto esecutivo nel rispetto delle Norme in materia vigenti ed emanate prima dell'inizio dei lavori.

ART. 60 IMPIANTO DI SEGNALEZIONE - LAMPADA FUORI PORTA

L'impianto deve essere del tipo ottico-acustico preferibilmente realizzato con gli stessi apparecchi della serie civile componibile prevista nella struttura. L'impianto deve avere di massima le seguenti caratteristiche: chiamata con segnale ottico permanente ed acustico temporaneo (o intermittente)

lampada fuori porta lampada di direzione

CHIAMATA

L'impianto deve prevedere un pulsante per ogni posto che, azionato, deve ottenere le seguenti segnalazioni ottiche ed acustiche:

- 1) accensione di una lampada di controllo all'interno del locale
- 2) accensione fuori porta di una lampada
- 3) segnalazione ottica ed acustica nel locale (bidelleria)
- 4) segnalazione ottica sul piano costituita dall'accensione di una lampada di direzione.

ANNULLAMENTO

L'annullamento deve essere effettuato a mezzo pulsante posto nel locale.

L'impianto deve essere previsto in tutti i servizi WC.