



**Camera di Commercio
Latina**

C.C.I.A.A. DI LATINA

Viale Umberto I, 80
04100 LATINA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Dr.ssa Sabina Alessia Balestrieri

**Lavori di restauro e di risanamento conservativo
della sede della C.C.I.A.A. di Latina in via Diaz, 3**

"Stralcio primo piano"

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO

A 08

EDILE

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO " B "
SPECIFICHE TECNICHE**



Sede legale: Piazza Sallustio, 21 - 00187 Roma
C.F./P.I. 04786421000
Capitale Sociale € 1.318.941,00



Direzione Tecnica ed Amministrativa:
Corso Regio Parco, 29 - 10152 Torino

DIVISIONE TECNOCAMERE

DIRETTORE TECNICO: Arch. Sandro Peritore



PROGETTISTA

Arch. Sandro Peritore

CAPO PROGETTO

Ing. Andrea Giaretto

CONSULENTI

OPERE EDILI: Arch. Egidia Suanno
IMPIANTI FLUIDOMECCANICI: Ing. Silvano Dalla Libera
IMPIANTI ELETTRICI: Ing. Marco Bertocchi

REV.	PROTOCOLLO	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO
0	41061_PE_58621	Aprile 2017	emissione	Suanno	Peritore
1	-	10/2018	REV1 VALIDAZIONE	-	-
2	-	-	-	-	-

1	DESCRIZIONE DELLE OPERE	4
2	GENERALITA'	4
2.1	Prezzari impiegati	4
2.2	Criteri ambientali minimi (cam)	4
3	OPERE EDILI	9
3.1	Noli e trasporti	9
3.1.1	Noli	10
3.1.2	Trasporti	10
3.2	Rilievi	11
3.3	Smaltimenti e conferimenti in discarica	11
3.4	Opere provvisionali	11
3.4.1	Generalità	12
3.4.2	Ponte su ruote	12
3.4.3	Ponteggio in tubolari metallici	13
3.5	Demolizioni e rimozioni	13
3.5.1	Demolizione di opera in muratura	15
3.5.2	Rimozione di controsoffitto in cartongesso	16
3.5.3	Rimozione di apparecchi sanitari	16
3.6	Pavimentazioni	16
3.6.1	Manutenzione pavimento esistente in graniglia	16
3.6.2	Pavimento alla veneziana in graniglia	16
3.7	Opere in pietra	17
3.7.1	Soglie in marmo	17
3.8	Opere in legno	17
3.8.1	Battiscopa in legno	17
3.9	Rivestimenti	17
3.9.1	Rivestimenti in piastrelle	17
3.10	Controsoffittature	18
3.10.1	Controsoffitto in cartongesso	19
3.10.2	Controsoffitto fonoisolante e fonoassorbente	20
3.10.3	Controsoffitto in fibre minerali	20
3.11	Intonaci	20
3.11.1	Intonaci interni	21

3.12	Rasature	22
3.13	Opere da pittore	22
3.13.1	Tinteggiatura con idropittura lavabile per superfici interne	23
3.14	Serramenti interni	23
3.14.1	Porte esistenti in legno	23
3.14.2	Porta in acciaio	24
3.15	Serramenti esterni	24
3.15.1	Porta in acciaio	24
3.16	Opere in vetro	24
3.16.1	Parapetto in vetro	25
3.16.2	Specchio chiaro	26
3.17	Arredi fissi	26
3.17.1	Poltroncine sala conferenze	26
3.18	Riparazione di manti impermeabili	27
3.18.1	Bonifica della copertura	27
3.19	Impermeabilizzazioni	27
3.19.1	Impermeabilizzazione di coperture piane	28
3.20	Ascensore	29
3.21	Paletti parapetonali di sicurezza	32
4	INTERVENTI STRUTTURALI	32
4.1	Strutture di fondazione	33
4.2	Opere in Calcestruzzo	33
4.3	Materiali	33
4.4	Inerti	34
4.5	Acqua	34
4.6	Cemento	35
4.7	Additivi	35
4.8	Acciai per armatura	35
4.9	Casseforme	36
4.10	Armature: confezionamento e posa in opera	36
4.11	Confezionamento e trasporto del calcestruzzo	37

4.12	Posa in opera del calcestruzzo.....	38
4.13	Riprese di getto.....	38
4.14	Tolleranze relative alle strutture eseguite in opera.....	38
4.15	Disarmo	39
4.16	Controlli	39
4.17	Malte per ancoraggi e sigillature.....	40
4.18	Opere in carpenteria metallica	40
4.19	Prodotti laminati a caldo d'uso generale	41
4.20	Bulloni e perni.....	41
4.21	Prescrizioni di esecuzione.....	41
4.22	Unioni saldate	42
4.23	Unioni bullonate.....	43
4.24	Qualità e controlli delle unioni	45
4.25	SCAVI, RINTERRI, DEMOLIZIONI E RILIEVI.....	45
4.25.1	Scavi.....	45
4.25.2	Rinterri.....	46
4.25.3	Demolizioni.....	46
4.25.4	Rilievi particolareggiati e tracciamenti.....	47

1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il presente capitolato illustra le soluzioni tecniche, le prescrizioni dei materiali e le lavorazioni di tutte le opere necessarie al risanamento conservativo, all'adeguamento impiantistico e normativo e agli interventi edili dei locali del piano primo della sede della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura di Latina, sita in via Armando Diaz,3.

Le opere, descritte in dettaglio negli elaborati grafici, consisteranno essenzialmente in un insieme di interventi edili ed impiantistici scaturiti dalla necessità di rinnovare le finiture degli spazi e di adeguare gli ambienti del piano primo alle esigenze dei nuovi utenti.

Per la realizzazione dell'opera s'intendono comprese anche tutte le attività di organizzazione e coordinamento delle varie fasi realizzative, delle modalità di fornitura e della disposizione delle attrezzature che dovranno essere eseguite nella piena conformità con tutta la normativa vigente in materia di lavori pubblici inclusa quella relativa alla prevenzione degli infortuni e di tutela della salute dei lavoratori.

L'Impresa dovrà compiere tutti i lavori, anche se non specificatamente indicati, necessari per dare le opere completamente ultimate in ogni parte secondo le regole d'arte, impiegando materiali nuovi, delle migliori marche e con idonee caratteristiche, in assolvimento a tutti i principi e a tutti gli obiettivi individuati dalla Committenza e desumibili dagli elaborati grafici di progetto. Tutte le attività e i prodotti dovranno essere preventivamente sottoposti e approvati dalla D.L.

La D.L. dovrà essere informata in tempo utile a mezzo di comunicazione scritta, dell'inizio di ogni lavorazione per poter essere presente in cantiere, visionare e quindi concordare con le maestranze quanto necessario per procedere con i lavori.

2 GENERALITA'

2.1 PREZZARI IMPIEGATI

- PREZZARIO DEI, - OTTOBRE 2015 – RECUPERO RISTRUTTURAZIONE MANUTENZIONE;
- PREZZARIO REGIONE LAZIO 2012.

2.2 CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

Con riferimento al Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione, di seguito PAN GPP(1), a quanto proposto nelle Comunicazioni della

Commissione europea COM (2008) 397 recante «Piano d'azione su produzione e consumo sostenibili e politica industriale sostenibile», COM (2008) 400 «Appalti pubblici per un ambiente migliore» e COM (2015) 615 «L'anello mancante - Piano d'azione dell'Unione europea per l'economia circolare» adottate dal Consiglio dei Ministri dell'Unione europea, nell'ambito del presente progetto, ove applicabili per gli elementi e materiali previsti nelle varie sezioni progettuali, vengono recepiti ai sensi dell'art. 2 del decreto interministeriale 11 aprile 2008, i criteri ambientali minimi di cui agli allegati tecnici del Decreto ministeriale 11 gennaio 2017 come modificati, ove ne ricorra il caso dal Decreto ministeriale 11 ottobre 2017, e relativi a:

«Affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici» (allegato 2 come superato dall'allegato al d.m. 11 ottobre 2017).

L'utilizzazione dei CAM consente alla stazione appaltante di ridurre gli impatti ambientali degli interventi di nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione degli edifici, considerati in un'ottica di ciclo di vita. Nell'ambito della progettazione, i criteri costituiscono parte integrante del capitolato tecnico non sostituendo per intero quelli normalmente presenti in un capitolato tecnico, ma integrandosi ad essi, cioè specificando dei requisiti ambientali che l'opera deve avere e che si vanno ad aggiungere alle prescrizioni e prestazioni già in uso o a norma per le opere oggetto di lavorazione.

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, si prevede che vengano applicati all'intervento in oggetto i criteri indicati nel decreto sopra citato con particolare riferimento a quelli di seguito elencati.

In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tali criteri comuni tramite la documentazione indicata nella verifica di ogni criterio. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel capitolato.

I materiali devono rispondere ai criteri minimi comuni a tutti i materiali con riferimento all'art. 2.4.1 dell'allegato al DM.

Con specifico riferimento al progetto è prevista invece l'applicazione dei seguenti criteri ambientali minimi specifici:

Riferimento CAM 2.4.2.10 Pavimenti e rivestimenti

I prodotti utilizzati per le pavimentazioni e i rivestimenti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle decisioni 2010/18/CE30, 2009/607/CE31 e 2009/967/CE32 e loro modifiche ed integrazioni, relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

L'Appaltatore dovrà sottoporre alla valutazione della Direzione dei Lavori, prodotti recanti alternativamente: il Marchio Ecolabel UE o equivalente; una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri sopra richiamati.

Riferimento CAM 2.4.2.3 Laterizi

I laterizi usati per muratura e solai devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate (sul secco) di almeno il 10% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclate e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 15% sul peso del prodotto.

L'Appaltatore dovrà sottoporre alla valutazione della Direzione dei Lavori, prodotti recanti alternativamente:

- dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere.

Riferimento CAM 2.4.2.11 Pitture e vernici

I prodotti vernicianti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla decisione 2014/312/UE (30) e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica. L'Appaltatore dovrà sottoporre alla valutazione della Direzione dei Lavori, prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evince il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle decisioni sopra richiamate.

Riferimento CAM 2.4.2.6 Componenti in materie plastiche

Il contenuto di materia riciclata o recuperata deve essere pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:
1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque, meteoriche (membrane per impermeabilizzazione).

- Le impermeabilizzazioni, di qualsiasi genere, devono essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi canne, ecc.; le eventuali perdite che si dovessero manifestare in esse, anche a distanza, di tempo e sino al collaudo, devono essere riparate ed eliminate dall'Appaltatore, a sua cura e spese, compresa ogni opera di ripristino. Si precisa che il periodo di garanzia è di dieci anni per tutte le impermeabilizzazioni di nuova fattura.
- Le impermeabilizzazioni su pareti verticali, su piani orizzontali o inclinati devono essere valutate in base alla superficie effettiva, senza deduzioni dei vani per camini, canne, lucernari ed altre parti emergenti purché non eccedenti ciascuna la superficie di 1,00 m² restando, in tal modo, compensati i risvolti e gli oneri conseguenti alla loro presenza. Non sono considerati oneri per i ponteggi perimetrali di facciata che, se necessari e non esistenti, devono essere computati in aggiunta.

E' compresa la formazione di tutti i piani di lavoro, di qualsiasi tipo, fino all'altezza di 4,00 m.

Rispondenti alla norma tecnica europea 13707 - Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose armate per l'impermeabilizzazione di coperture - Definizioni e caratteristiche.

Manto impermeabile bituminoso ardesiato per coperture pedonali esposte ai raggi solari, costituito da una membrana elastoplastomerica dello spessore di mm 4 + scaglie di ardesia, ad alto contenuto di poliolefine atattiche, flessibilità a freddo - 22°, ad armatura composita, (TNT poliestere stabilizzato con velo vetro) resistente ai raggi U.V. resistenza al fuoco certificata secondo norma ENV 1187 (B ROOF T1-T2-T3) compreso strato di colla bituminosa permanentemente plastica in ragione di 1Kg/m², saldatura dei giunti a fiamma con cannello di

sicurezza, compresi formazione di colli perimetrali di raccordo, sfridi, sormonti e assistenze murarie.

- Manto impermeabile bituminoso per coperture a verde pensili, costituito da una membrana elastoplastomerica dello spessore di mm 5; additivata con agenti anti-radice in leganti plastomerici, ad alto contenuto di poliolefine atattiche, flessibilità a freddo – 20°, biarmata (TNT poliestere da 260 gr/m² e TNT velo vetro da 55 gr/m², raschiati in superficie) resistente ai raggi U.V., compreso strato di colla bituminosa permanentemente plastica in ragione di 1Kg/m², saldatura dei giunti a fiamma con cannello di sicurezza, compresi formazione di colli perimetrali di raccordo, sfridi, sormonti e assistenze murarie.

Riferimento CAM 2.4.2.9 Isolanti termici ed acustici

Gli isolanti utilizzati devono rispettare i seguenti criteri: non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili; non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero; non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica; se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito; se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. (29) se il prodotto finito contiene uno o più dei componenti elencati nella seguente tabella, questi devono essere costituiti da materiale riciclato e/o recuperato secondo le quantità minime indicate, misurato sul peso del prodotto finito.

La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di
- una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

2.4.2.5 Ghisa, ferro, acciaio

Per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%.
- acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

Verifica: il progettista deve specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e deve prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

3 OPERE EDILI

3.1 NOLI E TRASPORTI

L'Appaltatore dovrà garantire la completa rispondenza a tutte le norme e leggi vigenti in materia.

I noleggi sono riconosciuti come prestazione da compensare a parte solo quando non rientrano tra gli oneri generali a carico dell'Appaltatore o non risultino compresi nella formulazione dell'articolo che compensa la prestazione. Le macchine, gli attrezzi, i materiali, devono essere in perfetto stato di efficienza e completi degli accessori per il loro impiego.

E' a carico dell'Appaltatore la manutenzione per la conservazione dei mezzi. Per tutti i servizi eventualmente richiesti dalla D.L., sia di noleggio che di trasporto, per cui si rendesse necessaria l'osservanza di particolari norme preventive per l'igiene e la sicurezza, l'Appaltatore dovrà scrupolosamente attenersi alle disposizioni in materia di prevenzione previste dai vigenti regolamenti.

Per quanto concerne le attrezzature ed i macchinari l'Appaltatore dovrà curare la loro omologazione secondo le norme e leggi vigenti sia per quanto riguarda l'utilizzo che per quanto concerne le verifiche ed i collaudi.

3.1.1 Noli

Nei noleggi s'intendono sempre compresi e compensati:

- a) tutte le spese di carico e scarico sia all'inizio che al termine del nolo, compreso il trasporto del mezzo o dell'apparecchiatura dalla sede del noleggiatore al cantiere di lavoro, salvo diverse indicazioni ordinate dalla D.L.;
- b) lo sfido nell'eventuale utilizzo di materiali, l'usura ed il logorio dei macchinari, degli attrezzi e degli utensili; i consumi di carburante, dell'energia elettrica e di lubrificanti nelle prestazioni «a caldo»;
- c) gli accessori, gli attrezzi e quant'altro occorrente per l'installazione e per il regolare funzionamento dei macchinari;
- d) tutte le spese e le prestazioni per gli allacciamenti elettrici e per il trasporto e per l'eventuale trasformazione dell'energia elettrica.

Tutti i macchinari dovranno essere dati sul posto d'impiego in condizioni di perfetta efficienza; eventuali guasti ed avarie che si verificassero durante il nolo dovranno essere prontamente riparati a cura e spese dell'Appaltatore, il quale, per tutto il periodo in cui i macchinari rimarranno inefficienti, non avrà diritto ad alcun compenso.

I noleggi verranno compensati secondo le prestazioni richieste dalla Direzione Lavori: a caldo (mezzo funzionante con conducente), a freddo con (mezzo fermo con conducente), a freddo senza (mezzo fermo senza conducente); mentre non verrà riconosciuto alcun compenso per i tempi in cui i mezzi o le apparecchiature venissero lasciate nel cantiere per motivi non dipendenti da necessità di lavoro.

3.1.2 Trasporti

Nei prezzi delle singole lavorazioni sono comprese e compensate le prestazioni riferite al trasporto dei materiali ed alla loro movimentazione, s'intendono altresì compresi il carico e lo scarico dai mezzi di trasporto nonché le assicurazioni di ogni genere e qualsiasi onere di trasporto o di

movimentazione eseguito, manualmente e/o con qualsiasi mezzo meccanico, all'interno del cantiere e loro allontanamento sino alle discariche o depositi.

E' quindi da escludere l'estimazione e la contabilizzazione di oneri aggiuntivi per movimentazione o trasporti di materiali già considerati nei valori unitari di prezzo di opere compiute.

3.2 RILIEVI

Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa è tenuta ad effettuare il rilievo completo dei luoghi dove eseguire l'intervento, sulla scorta dei disegni di progetto, mettendo a disposizione materiali, uomini e strumenti necessari, restando al Direttore dei Lavori il solo compito del controllo sull'esecuzione.

E' pertanto obbligo e onere dell'Impresa di coordinare le lavorazioni con l'impresa che realizzerà gli impianti, di lasciare in sede di rilievo, varchi, fori e predisposizioni nel numero che verrà ordinato dal Direttore dei Lavori, per consentire la realizzazione delle reti impiantistiche secondo le indicazioni del progetto.

3.3 SMALTIMENTI E CONFERIMENTI IN DISCARICA

Sono comprese e compensate dal presente appalto e pertanto onere dell'appaltatore tutti gli smaltimenti e trasporti alle rispettive discariche di tutto il materiale proveniente da demolizione e rimozioni.

Rimozioni di materiali oggetto di reimpiego nell'ambito del progetto, descritti all'interno dei paragrafi e evidenziate all'interno degli elaborati grafici di progetto.

Non vengono rimborsati oneri di smaltimento per i rottami di materiali che vengono normalmente commercializzati, quali ad esempio il ferro e tutti i metalli, vetri e cristalli, ecc.

I prezzi esposti si intendono comprensivi degli oneri di smaltimento.

3.4 OPERE PROVVISORIALI

Le armature, puntellature, casseri, impalcature, ponteggi e tutte le opere provvisorie di qualunque genere, metalliche od in legname, in ogni caso occorrenti per l'esecuzione delle opere in oggetto, dovranno essere realizzate in modo da impedire qualsiasi deformazione di esse o delle opere di cui debbono sostenere l'esecuzione, gli spostamenti e lo smontaggio delle predette opere dovranno essere compiuti a cura e spese dell'Impresa.

Il dimensionamento ed il calcolo statico delle opere provvisorie sarà a cura e spesa dell'Impresa, la quale rimane la sola responsabile dei danni alle persone, alle cose, alle proprietà pubbliche e private ed ai lavori per la mancanza od insufficienza delle opere provvisorie, alle quali dovrà provvedere di propria iniziativa ed adottando tutte le cautele necessarie.

Col procedere dei lavori l'Impresa potrà recuperare i materiali impiegati nella realizzazione delle opere provvisorie, procedendo, sotto la sua responsabilità, al disarmo di esse con ogni accorgimento necessario ad evitare i danni come sopra specificati.

Quei materiali che per qualunque causa o che a giudizio del Direttore dei Lavori non potessero essere tolti d'opera senza menomare la buona riuscita dei lavori, o che andassero comunque perduti, dovranno essere abbandonati senza che per questo, se non altrimenti disposto, spetti all'Impresa alcun compenso. Le stesse norme e responsabilità valgono per macchinari, mezzi d'opera, attrezzi e simili, impiegati dall'Impresa, per l'esecuzione dei lavori, o comunque esistenti in cantiere.

3.4.1 Generalità

Il DLgs 81 (allegato XV parte 4.1.1) considera gli apprestamenti suddivisibili in due distinti gruppi : il primo attiene agli apprestamenti normalmente utilizzati per eseguire lavorazioni in condizioni diverse rispetto alla quota zero del suolo quali: ponteggi; trabattelli; ponti su cavalletti; impalcati, parapetti, andatoie, passerelle, armature delle pareti degli scavi; il secondo riguarda gli apprestamenti che non interessano direttamente le singole lavorazioni ma sono tipici delle strutture organizzative per l'apprestamento, appunto, di un cantiere "mobile" o "temporaneo" quali: gabinetti, locali per lavarsi, spogliatoi, refettori, locali di ricovero e di riposo, dormitori, camere di medicazione, infermerie, recinzioni di cantiere.

Si segnala che i ponteggi interni, trabattelli ecc, necessari per le lavorazioni ai piani per altezze da a 4,00 o 4,50 metri (a seconda delle lavorazioni) sono identificati, per semplicità espositiva, come "piani di lavoro". Tutti gli oneri relativi a questi piani di lavoro, trabattelli o ponteggi o comunque qualsiasi mezzo regolamentare atto a permettere le lavorazioni ad una quota più elevata del piano di calpestio naturale, sono sempre e comunque compresi nei prezzi delle opere compiute (anche se non sono citati nella descrizione) salvo che, in casi particolari, nella descrizione stessa ne sia esplicitamente dichiarata l'esclusione e pertanto sono stati individuati quali apprestamenti di servizio.

Tutti i ponteggi interni, trabattelli, piani di lavoro ecc., al di là della diversa definizione, devono sempre e comunque rispondere a tutte le norme di sicurezza vigenti.

L'installazione delle opere provvisorie dovranno essere eseguite a regola d'arte e nel pieno rispetto del D.L. 81/08 e successive modifiche ed integrazioni.

3.4.2 Ponte su ruote

Trasporto, posa in opera, uso e successivo smontaggio ed allontanamento di ponte su ruote costituito da piano di lavoro regolare in legno o metallo, parapetto regolare, struttura portante metallica e ruote oltre ai dispositivi di bloccaggio, fissaggio, stabilizzazione ed ancoraggio (considerando lo sviluppo in altezza di un singolo ponte) da 3.60 m a 5.40 m.

Il ponte dovrà essere dotato di parapetti completi di tavola fermapiede su tutti e quattro i lati. Le ruote con i freni, di cui sono dotate, dovranno essere bloccate contro lo scorrimento durante l'uso. Il piano di scorrimento delle ruote dovrà essere ben livellato; il carico del ponte sul terreno deve essere opportunamente ripartito con tavoloni o altro mezzo equivalente. L'installazione e l'uso dovrà essere eseguito a regola d'arte e nel pieno rispetto del D.L. 81/08 e successive modiche ed integrazioni.

3.4.3 Ponteggio in tubolari metallici

Ponteggio in tubolari metallici (sistema a elementi tubolari zincati a caldo con collegamenti ortogonali a otto vie ad incastro rapido e campate da 1 m, 1,8 m, 2,5 m) con altezze anche oltre i 20 m, prodotto da azienda in possesso di autorizzazione ministeriale ed eseguito con l'impiego di tubi Ø 48 mm e spessore pari a 3,5 mm, in acciaio provvisti di 8 cave predisposte per l'innesto rapido di appositi morsetti saldati attraverso correnti e parapetti, compresi progetto e relazione tecnica (quando necessari), pezzi speciali, doppio parapetto, protezioni usuali eseguite secondo le norme di sicurezza vigenti in materia, mantovane, ancoraggi ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte con esclusione dei piani di lavoro da contabilizzarsi a parte e degli oneri di progettazione qualora necessaria. Valutato a mq di proiezione verticale della facciata: montaggio comprensivo di trasporto, approvvigionamento, scarico avvicinamento e tiro in alto dei materiali e il successivo smontaggio a fine lavoro compreso calo in basso, accantonamento provvisorio, carico e trasporto di allontanamento dal cantiere

3.5 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le parti oggetto di demolizione e di rimozione si evincono dalla lettura e dal confronto tra gli elaborati grafici di rilievo e di progetto.

In via generale, prima dell'inizio dei lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture da demolire.

Il Direttore dei Lavori potrà decidere in corso d'opera di far effettuare dei saggi di verifica delle strutture o comunque richiedere la consulenza di professionisti abilitati.

L'onere per ogni consulenza, prova o saggio e quant'altro verrà ritenuto necessario a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, sarà a carico dell'Impresa appaltatrice.

In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verifichino crolli intempestivi.

L'Impresa appaltatrice ha comunque l'obbligo, nel corso dell'esecuzione dei Lavori, di segnalare alla Direzione Lavori la necessità di eseguire dei saggi di verifica delle strutture ogni qualvolta vi sia

il dubbio sullo stato di stabilità, sulla conformazione delle strutture stesse o sulla metodologia da seguire nell'esecuzione delle demolizioni.

I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso e devono essere condotti in maniera da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento di quelle eventuali adiacenti, e in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

La successione dei lavori, quando si tratti di importanti ed estese demolizioni, deve risultare da apposito programma il quale deve essere firmato dall'Impresa, dalla Stazione appaltante e dal Direttore dei lavori, e deve essere tenuto a disposizione degli Ispettori di lavoro.

È vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso convogliandoli in appositi canali il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta. I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati. L'imboccatura superiore del canale deve essere sistemata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone. Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei.

Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

La demolizione dei muri deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione.

Gli obblighi di cui sopra non sussistono quando si tratta di muri di altezza inferiore ai cinque metri; in tali casi e per altezze da due a cinque metri si deve fare uso di cinture di sicurezza.

Inoltre, salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 metri può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta.

La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti da altre parti.

Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro.

Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata; la successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza, a mezzo di funi.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 metri, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi.

Deve essere evitato in ogni caso che possano essere provocati danni o lesioni ad opere adiacenti e che sussista pericolo per i lavoratori addetti.

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.

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

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro arresto e per evitare la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati.

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

Nel preventivare l'opera di demolizione e nel descrivere le disposizioni di smontaggio e demolizione delle parti d'opera, l'appaltatore dovrà sottoscrivere di aver preso visione dello stato di fatto delle opere da eseguire e della natura dei manufatti.

3.5.1 Demolizione di opera in muratura

Le parti oggetto di demolizione si evincono dalla lettura e dal confronto tra degli elaborati grafici di rilievo e di progetto.

L'intervento si propone la demolizione di un tramezzo in muratura nel piano copertura per consentire lo sbarco dell'ascensore.

E' prevista inoltre la demolizione del parapetto delle scale al piano primo e secondo sempre per consentire l'inserimento del vano ascensore.

Sono compresi nell'intervento il recupero e l'accatastamento a piè d'opera dei materiali riutilizzabili e la loro pulitura; le protezioni necessarie per le superfici limitrofe; i trasporti in discarica dei materiali di risulta e gli oneri di smaltimento.

Impiego:

ove indicato negli elaborati grafici

3.5.2 Rimozioni di controsoffitto in cartongesso

Le parti oggetto di rimozione si evincono dalla lettura e dal confronto tra degli elaborati grafici di rilievo e di progetto.

L'intervento si propone la rimozione di una parte dei pannelli in cartongesso nella zona ufficio interessata dalla rimozione del tramezzo e dalla rimozione dei pannelli in cartongesso nel controsoffitto del corridoio per accogliere i nuovi impianti;

Impiego:

Ove indicato negli elaborati grafici

3.5.3 Rimozioni di apparecchi sanitari

Le parti oggetto di rimozione si evincono dalla lettura e dal confronto tra degli elaborati grafici di rilievo e di progetto.

L'intervento si propone la rimozione degli apparecchi sanitari (rete di alimentazione e scarico, vaso igienico e cassetta di scarico, lavabo, bidet) compreso lo smontaggio delle rubinetterie, chiusura derivazioni con tappi filettati, eventuale calo in basso, avvicinamento al luogo di deposito provvisorio.

Impiego:

Ove indicato negli elaborati grafici

3.6 PAVIMENTAZIONI

3.6.1 Manutenzione pavimento esistente in graniglia

I pavimenti in graniglia di tutto il piano primo saranno interessati da interventi di pulizia e manutenzione.

Si procederà con l'arrotatura e levigatura del pavimento e con la lucidatura a piombo con mezzo meccanico.

Impiego:

ove indicato negli elaborati grafici

3.6.2 Pavimento alla veneziana in graniglia

Nella zona del locale pompe (zona copertura) sarà inserito un pavimento alla veneziana eseguito con graniglia di marmo mescolate con cemento tipo 32.5 bianco o colorato spianato in strato di spessore uniforme di 2 cm su un sottofondo di malta di cemento tipo 32.5 confezionato con

400 kg per 1,00 mc di sabbia dello spessore non inferiore a 3 cm, compresa la riquadratura dei campi da 100 x 100 cm con listelli metallici non ossidabili esclusa l'arrotatura e la lucidatura.

Impiego:

ove indicato negli elaborati grafici

3.7 OPERE IN PIETRA

3.7.1 Soglie in marmo

Le Soglie lisce in marmo di Carrara saranno inserite davanti allo sbarco dell'ascensore. Le lastre avranno spessore di 2 cm, l'arghezza non superiore a 18 cm e lunghezza non superiore a 1,50 m con le superfici a vista levigate e coste rifilate o semplicemente smussate poste in opera con malta bastarda, compreso le occorrenti murature, beveroni, stuccature, stilatura, sigillatura dei giunti e grappe:

Impiego:

ove indicato negli elaborati grafici

Sbarco ascensore di tutti i piani

3.8 OPERE IN LEGNO

3.8.1 Battiscopa in legno

Zoccolino battiscopa in legno preverniciato di altezza cm 7,5-10, posato con andamento rettilineo o curvo alle pareti mediante inchiodatura. Fornito in opera compreso il taglio a misura ed il relativo sfrido, eventuali pezzi per spigoli ed angoli, inclusa altresì l'assistenza, il trasporto, lo scarico dall'automezzo, l'accatastamento, il tiro in alto, l'avvicinamento al luogo di posa, la pulizia finale e quant'altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Impiego:

Tutti i locali salvo diversa indicazione della D.L. e dei servizi igienici piastrellati.

3.9 RIVESTIMENTI

3.9.1 Rivestimenti in piastrelle

I servizi igienici del piano terra saranno interessati da interventi di riqualificazione. Le parti mancanti o danneggiate del rivestimento saranno sostituite con piastrelle di ceramica smaltata a tinta unita formato 10x10 cm, come esistente.

Si intende compresa la suggellatura dei giunti con cemento bianco o colorato, i pezzi speciali (angoli, spigoli, terminali, zoccoli), i tagli a misura, gli sfridi, il tiro in alto e il calo dei materiali, la

lavatura con acido diluito e la pulitura finale ed ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Il formato e il colore saranno scelti a campione dalla Direzione Lavori.

I materiali impiegati dovranno rispondere totalmente alle Norme Europee CEN (Comitato Europeo di Normalizzazione) EN176 gruppo BI, essere totalmente greificate e rispettare le seguenti caratteristiche e requisiti:

Assorbimento di acqua: < 0, 5%, come da norma UNI EN 99;

Resistenza alla flessione: > 45 N/mmq, come da norma UNI EN 00;

Durezza superficiale: conforme alla norma EN 101;

Resistenza al gelo: conforme alla norma EN 202;

Resistenza agli sbalzi termici: conforme alla norma UNI EN 104

Resistenza ai prodotti chimici: conforme alla norma UNI EN 122;

Caratteristiche dimensionali e d'aspetto: conforme alla norma UNI EN 98;

Resistenza all'abrasione: > Pei III, come da norma UNI EN 154

Resistenza all'abrasione profonda con perdita di volume : < 130 mmc, come da norma (EN102)

Resistenza alla scivolosità (Superficie naturale): BCR Rep.cec 6/81;

Resistenza dei colori alla luce: secondo norme DIN 51094;

Resistenza alle macchie: dovrà essere garantita.

Resistenza al fuoco: ininfiammabile

Impiego:

wc

ove indicato negli elaborati grafici.

3.10 CONTROSOFFITTURE

Tutti i controsoffitti previsti dovranno risultare con superfici orizzontali o comunque rispondenti alle prescrizioni, essere senza ondulazioni, crepe o difetti e perfettamente allineati.

La posa in opera sarà eseguita con strumenti idonei ed in accordo con le raccomandazioni delle case produttrici, comprenderà tutti i lavori necessari per l'inserimento dei corpi illuminanti, griglie del condizionamento, antincendio e quanto altro richiesto per la perfetta funzionalità di tutti gli impianti presenti.

Tutto il materiale impiegato per la realizzazione di soffitti in cartongesso e le modalità di montaggio dovranno essere conformi alla normativa vigente in materia di prevenzione incendi.

Laddove verranno impiegati apparecchi illuminanti che non abbiano una propria struttura di sostegno, dovranno essere eseguiti adeguati rinforzi della struttura portante delle lastre del

controsoffitto mediante l'uso di tiranti aggiuntivi; questi tiranti dovranno essere fissati, in accordo con le richieste della direzione dei lavori, in punti di tenuta strutturale e con sistemi di ancoraggio che garantiscano la necessaria stabilità.

La fornitura in opera sarà comprensiva della finitura dei giunti con stucco, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura, secondo le indicazioni della scheda tecnica delle lastre.

Prima dell'applicazione della pittura le lastre verranno stuccate per prepararle adeguatamente alla tinteggiatura in modo tale che non si percepiscano i giunti. Verranno inoltre realizzate tutte le velette necessarie a dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte

3.10.1 Controsoffitto in cartongesso

La controsoffittatura in cartongesso sarà realizzata con lastre di cartongesso spessore 12.5 mm, fissate mediante viti autoperforanti ad una struttura costituita da profilati in lamiera di acciaio zincato dello spessore di 6/10 mm ad interasse di 600 mm, comprese la stessa struttura e la stuccatura dei giunti. Le modalità per la messa in opera dovranno essere conformi alle prescrizioni del produttore. L'orditura di supporto sarà realizzata con appositi telai in profilati di acciaio zincato, spessore mm 0.6, e profili perimetrali a "L".

Si intendono compresi i tagli necessari per l'inserimento di guide per i corpi illuminanti, le velette di raccordo ove necessario, il tutto secondo le prescrizioni impartite dalla D.L. in corso d'opera, compresi i profili metallici anche trafilati, l'eventuale alloggiamento di griglie di mandata e ripresa aria, i raccordi ai vani delle porte.

Si prevede anche la realizzazione di botole a filo, eseguite con lastre di cartongesso spessore mm 12,5 dimensione 400x400 / 600x600 mm costituite da 4 singoli profili in alluminio con taglio obliquo collegati con squadrette e provvista di una protezione anticaduta.

La chiusura sarà del tipo a pressione. Le botole saranno inserite in un foro sul soffitto di dimensioni 420x420 / 620x620 mm.

Comprensive di stuccatura del telaio e del coperchio con stucco a base gesso ed eventuale possibilità di foratura, fresatura, fori per griglie etc.

Nella zona della sala conferenze e del corridoio saranno realizzate delle velette rettilinee per raccordo salti di quota di controsoffitti realizzati a piè d'opera in impasto gessoso rinforzato con fibra vegetale ed armate con tondini di acciaio zincato, reazione al fuoco classe 0, superficie a vista liscia, montante in opera mediante stuccatura delle giunture con lo stesso impasto gessoso rinforzato e sospese alle soprastanti strutture mediante pendinatura in acciaio.

Sono inoltre compresi i ponteggi di servizio, gli sfridi, le pulizie finali e ogni onere per dare l'opera compiuta e montata a perfetta regola d'arte.

Impiego:

Ove indicato negli elaborati grafici

3.10.2 Controsoffitto fonoisolante e fonoassorbente

Nella sala conferenze sarà realizzato un controsoffitto fonoisolante e fonoassorbente in pannelli di lana di legno mineralizzata ad alta temperatura con magnesite, reazione al fuoco euroclasse B-s1, d0, preverniciati, delle dimensioni di 600 x 600 mm, spessore 25 mm, compresa struttura a vista costituita da profili metallici zincati a T e pendinature al soffitto con superficie semirasato a cavità acustiche UNI 9714 M-A-T.

Impiego:

Ove indicato negli elaborati grafici

Sala conferenze

3.10.3 Controsoffitto in fibre minerali

Controsoffitto realizzato con pannelli di fibre minerali componibili, finitura decorata, spessore 15 ÷ 22 mm, reazione al fuoco classe A2 - s1, d0, REI 180, montati ad incastro su struttura in acciaio zincato nascosta, compresa, composta da profili portanti a C, profili intermedi a Z e a T fissati alla struttura muraria tramite raccordi e agganci metallici, 600 x 600 mm, profili perimetrali esclusi.

Impiego:

Ove indicato negli elaborati grafici

Corridoi

3.11 INTONACI

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti dopo aver rimosso dai giunti delle murature la malta poco aderente, ed avere ripulito e abbondantemente bagnato la superficie della parete stessa.

Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, screpolature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'impresa a sue spese.

La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'impresa il fare tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai 15 mm.

In particolare, per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:

Intonaco grezzo o arricciatura: Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta, detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si estenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.

Intonaco comune o civile: appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fine (40 mm), che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.

3.11.1 Intonaci interni

Un intonaco liscio su superfici verticali sarà applicato su supporto preventivamente bagnato e perfettamente pulito attraverso un primo strato (10÷20 mm) di malta di calce idraulica bastarda o di cemento a scelta D.L., applicata con forza a rinzaffo per penetrare e riempire i giunti, previa predisposizione di fasce guida verticali in numero adeguato;

Sullo strato rugoso, indurito e asciutto verrà applicato a fratazzo o a cazzuola, previa bagnatura, un secondo strato a più riprese della stessa malta regolarizzata mediante staggiatura per garantire la planarità della superficie (come da norma DIN 18550).

Il secondo strato potrà, a richiesta D.L., essere applicato sul primo ancora fresco, in modo da amalgamarsi perfettamente.

Rifinitura con sovrastante strato di malta fine.

Nel compenso sono compresi tutti gli oneri relativi alle lavorazioni menzionate nel presente articolo, quali la bagnatura dei muri, ed inoltre la formazione di spigoli rientranti e sporgenti, riquadrature, smussi e raccordi.

Si intendono compresi la protezione di pavimenti, pareti e manufatti per evitare che vengano danneggiati e macchiati durante le lavorazioni.

Compreso ogni altro onere per opere, forniture e assistenze comunque connesse e necessarie, anche se non specificatamente richiamate sopra.

Inclusa quindi la fornitura di tutti i materiali, le attrezzature, i trasporti, tiri al piano, cavalletti e ponteggi di servizio a qualsiasi altezza, trasporto a rifiuto dei materiali di risulta, compresi oneri di scarica, pulizie finali e tutto quanto altro occorrente per dare l'opera compiuta e finita a regola d'arte.

L'intonaco finito avrà spessore 2 cm, sarà formato da un primo strato di rinzafo o sbruffatura, da un secondo strato tirato in piano con regolo e frattazzo con predisposte poste e guide, rifinito con sovrastante strato di colla della stessa malta passato al crivello fino, lisciata con frattazzo metallico alla pezza, compresi i ponteggi, fino ad un'altezza, dei locali, di 4 m, su pareti verticali, con malta bastarda di calce grassa, sabbia e cemento.

Impiego:

Ove indicato negli elaborati grafici

3.12 RASATURE

Una finitura liscia a base di gesso e calce sarà applicata su intonaco e sulle superfici in cartongesso con intonaco premiscelato a base di solfato di calce emidrato, carbonati di calcio e additivi, di spessore 3 mm.

La rasatura dovrà essere effettuata sulle superfici lisce in modo tale da risultare perfettamente complanare.

Impiego:

Ove indicato negli elaborati grafici

3.13 OPERE DA PITTORE

Le operazioni di tinteggiatura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiature, scrostature, stuccature, levigature etc.) con sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

La miscelazione e posa in opera di prodotti monocomponenti e bicomponenti dovrà avvenire nei rapporti, modi e tempi indicati dal produttore.

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per l'impiego dei materiali. Tutte le forniture dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici. L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide e l'intervallo di tempo fra una mano e la successiva sarà di 24 ore.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degrado.

3.13.1 Tinteggiatura con idropittura lavabile per superfici interne

Le opere da pittore quali raschiatura, stuccatura, preparazione del fondo e tinteggiatura con idropittura lavabile di pareti e soffitti interesseranno tutti i locali oggetto della ristrutturazione.

La tinteggiatura sarà fatta con idropittura lavabile superfici interne lisce a gesso, con la preparazione del fondo di isolante acrilico all'acqua.

La stesa in tre mani potrà avvenire a pennello, rullo o a spruzzo e la scelta della modalità potrà essere fatta in accordo con il Direttore dei Lavori in funzione del tipo di finitura che si vorrà ottenere. Su supporti nuovi assorbenti, prima della stesa del prodotto finale, la superficie dovrà essere trattata con primer impregnante; la prima mano dell'idropittura dovrà comunque essere ben diluita.

L'idropittura sarà impiegata sulle rasature di nuova realizzazione. I colori saranno scelti dalla D.L. previa campionatura da parte dell'Impresa.

Il tutto dato in opera a qualsiasi altezza, compreso l'uso di ponteggi, il loro disarmo, la fornitura ed uso di materiali ed attrezzi, la pulizia finale e quanto altro occorre per dare il lavoro finito in opera a perfetta regola d'arte.

Impiego:.

Ove indicato negli elaborati grafici

3.14 SERRAMENTI INTERNI

3.14.1 Porte esistenti in legno

Le porte in legno presenti all'interno dell'immobile saranno recuperate e sottoposte ad una serie di interventi come di seguito elencati:

- Un controtelaio in abete dello spessore di 2,5 cm completo di idonee grappe per l'ancoraggio sarà inserito nella muratura interessata dal cambiamento di bussole della porta esistente;
- Cambiamento di mano delle bussole, compresa la tassellatura ed ogni altra opera occorrente;
- Piccola o media riparazione costituita da ritocchi, smontaggio e rimontaggio dei ferramenti con nuove viti con il rinzeppamento dei fori e lubrificazione ferramenti, ma con tassellature ed eventuali sverzature;
- Smontaggio e rimontaggio di mostre di porte da recuperare di qualunque genere;

Su ciascuna anta delle porte interessate dall'intervento sarà inserito un maniglione antipanico a barra orizzontale basculante in acciaio cromato con maniglione interno e maniglia esterna dotata di serratura. Tali dispositivi dovranno essere conformi alle norme UNI EN 179 o UNI EN 1125 e, ai sensi del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246, dovranno essere muniti di marcatura CE.

Impiego:

Ove indicato negli elaborati grafici

3.14.2 Porta in acciaio

Porta per interni in acciaio, dimensioni 900 x 2100 mm, con battente costituito da due lamiere zincate verniciate a polveri, spessore 40 mm, con riempimento in cartone a nido d'ape incollato su tutta la superficie, sezione inferiore piallabile per registrazione in altezza, telaio in acciaio zincato a caldo da 1,5 mm di spessore con guarnizione di battuta su tre lati, compresi serratura incassata, corredo di maniglie in materiale sintetico, rostro di sicurezza in acciaio e 2 cerniere e maniglione antipanico.

Impiego:

Ove indicato negli elaborati grafici

3.15 SERRAMENTI ESTERNI

3.15.1 Porta in acciaio

Porta per esterni in acciaio con apertura reversibile destra-sinistra, dimensione standard 1000 x 2000 mm, con battente in doppia lamiera da 10/10 zincato verniciato a polveri, spessore totale 45 mm, pressopiegata su due lati, con rinforzo interno ed isolamento in lana minerale, (coefficiente di trasmissione termica $k = 2,1 \text{ W/mq K}$), telaio in acciaio zincato a caldo da 2,5 mm di spessore con guarnizione di battuta in EPDM su tre lati compresi serratura incassata, rostro di sicurezza in acciaio, 2 cerniere e maniglione antipanico.

Impiego:

Ove indicato negli elaborati grafici

3.16 OPERE IN VETRO

Si intendono per opere di vetratura quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti simili sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte;

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di

resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7G97). Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microclimatiche locali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e resistente alle azioni climatiche.

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

3.16.1 Parapetto in vetro

Fornitura e posa in opera mediante fissaggio su appositi accessori metallici di parapetto realizzato in vetro stratificato temperato mm 10+10 sagomato a parallelogramma e lavorato a filo lucido sul perimetro. E' prevista la fornitura e posa di 15 elementi aventi le caratteristiche dimensionali riportate negli elaborati grafici architettonici. Le lastre saranno complete di fori per il fissaggio agli accessori metallici. Gli accessori metallici ipotizzati per il fissaggio sono distanziatori a cilindro in acciaio inox profondità 41mm filo vetro interno e diametro 50 mm. Il fissaggio a parete degli elementi metallici avverrà tramite posizionamento di barra filettata murata con idoneo ancorante chimico. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita a regola d'arte. Impiego:

Scala principale

Ove indicato negli elaborati grafici

3.16.2 Specchio chiaro

Specchio chiaro (cristallo float argentato) tagliato a misura fissa fornito e posto in opera compresa pulizia e sfridi: spessore 6 mm e filo lucido eseguito sullo spessore delle vetrate di qualsiasi tipo: su vetrate semplici di spessore fino a 6 mm sarà realizzato nell'antibagno.

Impiego:

Scala principale

Ove indicato negli elaborati grafici

3.17 ARREDI FISSI

3.17.1 Poltroncine sala conferenze

Sedile e schienale con struttura interna in multistrato di faggio, spessore 12 mm e imbottitura in poliuretano espanso indeformabile, a combustione ritardata.

Schienale dotato internamente di rinforzi laterali e di piastre in acciaio per il collegamento delle fiancate.

Sedile ribaltabile a gravità, dotato di perni di rotazione e doppia piastra di supporto in acciaio.

Sedile e schienale completamente rivestiti in tessuto. Assetto sedile schienale con inclinazione per platea o galleria.

Fiancate completamente imbottite e rivestite, struttura interna portante in acciaio dotata di sedi per l'alloggiamento dei perni presenti nello schienale, corredata di blocco in nylon caricato per l'inserimento dei perni di rotazione e di sostegno del sedile.

Le fiancate destre possono essere dotate di tavoletta di scrittura, con finitura in PVC antigraffio colore nero, ribaltabile con movimento antipánico a scomparsa all'interno della fiancata.

Piede dotato di piastra di ancoraggio a pavimento in lamiera stampata con collarino di copertura verniciato colore nero o grigio alluminio.

Installazione su piani orizzontali, piani inclinati o gradoni in file diritte o in curva (raggio minimo 8 m), interasse cm 52 e 56.

Le sedute fisse della sala polivalente sono state pensate per nascondere le macchine per il trattamento dell'aria. Avranno internamente una struttura in ferro e una finitura esterna uguale a quella delle librerie.

Impiego:

Sala conferenze

Ove indicato negli elaborati grafici

3.18 RIPARAZIONE DI MANTI IMPERMEABILI

3.18.1 Bonifica della copertura

Il nuovo intervento prevede una bonifica dell'impermeabilizzazione esistente che dovrà essere adeguatamente ancorata al supporto, la superficie della membrana dovrà essere priva di asperità o depressioni che possano danneggiare il nuovo manto; qualora fossero presenti bolle ondulazioni o pieghe evidenti, si consiglia di procedere alla bonifica delle imperfezioni mediante taglio e reincollaggio per sfiammatura.

E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita a regola d'arte.

Impiego:

Piano copertura

Ove indicato negli elaborati grafici

3.19 IMPERMEABILIZZAZIONI

L'operazione di messa in opera della membrana va eseguita secondo le indicazioni tecniche indicate nel presente documento e finalizzate a condurre l'operazione secondo i principi della buona tecnica ed i criteri della Sicurezza. L'applicazione della membrana deve essere effettuata tenendo conto di specifici principi riferiti ai seguenti ambiti:

CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE

- **PROTEZIONE DELL'APPARATO RESPIRATORIO:** evitare la posa in locali chiusi e/o privi di adeguata ventilazione: l'applicazione di questo prodotto in interni deve avvenire in locali provvisti di adeguati impianti di aspirazione dei vapori generati durante le operazioni di riscaldamento con l'utilizzo della fiamma. In caso di ambienti confinati con ventilazione insufficiente ricorrere a protezione respiratoria individuale costituito da maschera con filtro tipo AP (per protezione da vapori organici, polveri e fumi, verniciatura a spruzzo, grado di protezione P3).
- **PROTEZIONE DELLE MANI.** usare appositi guanti di protezione.
- **PROTEZIONE DEGLI OCCHI:** occhiali e facciali di sicurezza.
- **PROTEZIONE DELLA PELLE:** usare indumenti protettivi adatti.

Mettere in atto le norme di igiene e sicurezza del lavoro prevista dalla legislazione vigente.

CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DI POSA

- **VERIFICA DELLA TEMPERATURA:** nel caso di posa a fiamma o ad aria calda per le membrane con faccia/e ricoperte con film termofusibile, la giusta temperatura di

- riscaldamento è segnalata dalla completa retrazione dello stesso; mentre per le superfici talcate o sabbiate, l'annerimento e la comparsa di una superficie lucida segnala un riscaldamento sufficiente per l'adesione delle superfici. La procedura corretta di posa è segnalata dalla fuoriuscita di un rivolo di miscela fusa lungo la linea di sovrapposizione. Il rivolo di miscela fusa non deve essere superiore a 1÷2 cm
- COLORAZIONE DELLA FIAMMA: Durante la posa la colorazione della fiamma deve rimanere blu, eventuali colorazioni rossastre sono indice di eccessivo riscaldamento che deve essere evitato. Sono da evitare ulteriori stuccature in quanto dannose per la miscela e per l'armatura e producono inutilmente emissioni di vapori.
 - USO DEL TERMOMETRO: Nel caso di posa a bitume fuso l'uso di un termometro permette di controllare la temperatura della caldaia dove si scioglie il bitume.
 - CONTROLLO DELLE FIAMME LIBERE: L'uso della fiamma libera, se incustodita, può costituire pericolo di incendio. Tenere a disposizione adeguati mezzi di estinzione.

3.19.1 Impermeabilizzazione di coperture piane

Le seguenti strutture o parti di esse saranno sempre sottoposte, salvo diverse prescrizioni, a trattamento impermeabilizzante:

- solai di terrazzi praticabili

Il piano di posa dei manti impermeabilizzanti dovrà avere pendenze non inferiori al 1,5-2%, essere privo di asperità e con una superficie perfettamente liscia, livellata, stagionata e con giunti elastici di dilatazione; lo spessore minimo non dovrà mai essere inferiore ai 5 cm. I materiali impiegati e la messa in opera dovranno presentare i requisiti richiesti, essere integri, senza borse, fessurazioni o scorrimenti e totalmente compatibili con il sistema adottato al fine di garantire, in ogni caso, l'assenza di qualunque infiltrazione d'acqua.

Nella realizzazione e messa in opera dell'impermeabilizzazione si dovrà adottare il tipo di posa in aderenza mediante il fissaggio totale dello strato impermeabile al supporto sottostante.

La fornitura e posa in opera del pacchetto di impermeabilizzazione relativo all'edificio è costituita dagli strati di seguito elencati.

Manto impermeabile realizzato con teli sintetici in poliolefina modificata (FPO) con differenti proprietà chimico-fisiche sui due lati, strato intermedio stabilizzatore dimensionale, strato superiore ad altissima resistenza ad agenti atmosferici e raggi U.V., strato inferiore resistente al punzonamento, saldati per termofusione sui sormonti: per impermeabilizzazione di coperture

zavorrate, strato intermedio con rete di vetro, applicati con posa a secco su adeguato strato di scorrimento in geotessile non tessuto di idonea grammatura da pagarsi a parte, spessore 1,5 mm

Sono altresì compresi tutti i risvolti necessari per sfiati, aerazioni, collegamenti con discendenti e canalizzazioni di scolo acque meteoriche.

Impiego:

Piano copertura

Ove indicato negli elaborati grafici

3.20 ASCENSORE

Ascensore, idoneo anche per disabili, ad azionamento elettrico, portata Kg 675 circa, persone 9.

Dati tecnici

Portata e capienza 675 kg / 9 persone

Velocità 0.6 m/s

Corsa 14.25 m

Fermate/Servizi L'ascensore ha 4 fermate e 4 servizi sul lato principale.

Normative L'impianto è conforme alla Direttiva 2014/33/UE e:

- Nuovi requisiti della norma EN81-20 (migliorativi rispetto alla precedente norma EN81-1)

- Norme di compatibilità elettromagnetica (UNI EN 12015:2005 e UNI EN 12016:2005 ai sensi della Direttiva 2014/30/UE)

- EN 81-21: norma di riferimento per fossa e/o testata ridotta (in questo caso l'ascensore deve essere soggetto ad accordo preventivo come prescritto dal DPR 30 aprile 1999 n. 162, così come modificato dal DPR 19 gennaio 2015 n. 8)

Vano Dimensioni esterno struttura

1300 mm x 1750 mm

Spazio disponibile per testata

3000 mm

Fossa 100 mm

Testata 2560 mm

Al netto dei ganci.

Materiale vano

Struttura metallica, con tamponamento totale in vetro trasparente

Finitura montanti e traverse

RAL 9010 - Bianco Opaco

Componenti meccanici

Opzioni per fossa ridotta

Inclusi dispositivi per fossa ridotta

Opzioni per testata ridotta

Inclusi dispositivi per testata ridotta

Guide

Guide per cabina composte da speciali profili metallici installate con relativi supporti alla struttura metallica costituente il vano.

Cinghie

Cinghia dentata di trazione con dimensioni rispondenti alle normative vigenti.

Cabina

Dimensioni cabina

1100 mm larghezza x 1600 mm profondità x 2200 mm altezza

Struttura

L'arcata di cabina è in acciaio ed è equipaggiata con tutti i dispositivi di sicurezza richiesti. Dispositivi di lubrificazione automatica delle guide inclusi nella fornitura. La struttura modulare di cabina è realizzata con pannelli in acciaio con applicazione esterna di materiale antivibrante e fonoisolante. La ventilazione di cabina è garantita tramite aperture presenti nella parte inferiore e superiore della cabina. La cabina è dotata di un singolo accesso.

Cielino e illuminazione cabina

CL88 - illuminazione diretta con faretti LED
verniciato Bianco (RAL9010)

Pareti

Tutte le pareti: Acciaio satinato F – Asturia

Pavimento

Gomma a bolli RC6 - Nero Dallas

Bottoniera

Modello KSC286 con display LCD

Bottoniera ad altezza parziale in Acciaio satinato F - Asturia

Pulsanti quadrati con indicazione in rilievo per non vedenti

Collare verde per pulsante piano principale

Collare giallo per pulsante di allarme

Pulsante chiusura porta

Pulsante apertura porta e pulsante di allarme

Porte

Dimensione porta lato A

1000 mm Larghezza x 2100 mm Altezza

Porta di cabina

Scorrevole orizzontalmente in alluminio

Con sensore di sicurezza

Porte di piano

Maniglia in alluminio

Vetro trasparente

Finitura porte di piano

RAL 9010 - Bianco Opaco

Bottoniere e segnalazioni ai piani

Bottoniere di piano:

KSL286

Unico pulsante per salita e discesa.

Placca in acciaio satinato F - Asturia

Retro-illuminazione pulsanti color bianco

Indicatori di piano:

Nessun display ai piani

Dispositivi impianto

ABE C - Sirena di allarme sul tetto di cabina

ADO - Apertura porte anticipata

EBD_A: Ritorno al piano automatico (batteria non inclusa per portate superiori a 2000 kg)

EMH T - Dispositivo di arresto (STOP) in fossa con due interruttori ISE M - Interfono di emergenza, cabina - quadro

KRM - Dispositivo di comunicazione bidirezionale PSTN

SHL CS - Illuminazione di vano con interruttore sia nel pannello di controllo che in fossa

Dispositivi di sicurezza per testata e/o fossa ribassata (rispondenti alla normativa EN81-21).

La messa in servizio dell'ascensore è subordinato ad accordo preventivo secondo il DPR 30 aprile 1999 n. 162, così come modificato dal DPR 19 gennaio 2015 n. 8

Filtri armoniche THD per garantire la compatibilità elettromagnetica con eventuali altre apparecchiature elettroniche nell'ambiente circostante

Azionamento

Specifiche azionamento

A frequenza variabile V3F. Motore sincrono assiale a magneti permanenti.

Motore senza riduzione (gearless) e lubrificanti.

Potenza motore 6.6 kW

Corrente nominale 15.7 A

Corrente nominale, con illuminazione

16.2 A

Fusibili principali 16 A

Tensione di alimentazione motore

3 x 400 V, 50 Hz

Tensione di alimentazione illuminazione cabina

230 V, 50 Hz

Motore

Macchinario installato sopra la porta di piano dell'ultima fermata e integrato all'interno della struttura metallica.

Tipo manovra

Collettiva in discesa: tutte le chiamate dai piani e dalla cabina vengono memorizzate; durante la salita l'impianto serve tutte le chiamate di cabina fino all'arrivo al piano più alto, dopodichè durante la discesa la cabina serve tutte le chiamate in discesa di cabina e di piano registrate.

Pannello di accesso per la manutenzione

Posizionato all'ultimo piano.

Il pannello di accesso per la manutenzione e l'eventuale manovra di emergenza ad utilizzo esclusivo di personale autorizzato.

3.21 PALETTI PARAPEDONALI DI SICUREZZA

In copertura saranno collacati dei paletti parapetonali di sicurezza in ferro verniciati a fuoco con fasce bianche o nere in pellicola autodesiva o in acciaio inox spazzolato con asole di aggancio catena dim. Ø 48 mm, h 120 cm, con base di cemento per paletti parapetonali con foro per palo Ø 48mm con catena in acciaio zincato e verniciato.

Impiego:

Piano copertura

Ove indicato negli elaborati grafici

4 INTERVENTI STRUTTURALI

I materiali impiegati sono:

- Calcestruzzo per magrone: Classe C12/15
- Calcestruzzo per fondazioni: Classe C25/30

- Acciaio per C.A. Classe B450C
- Carpenteria metallica: S235JRG2

UNI EN 10025 - 2 / 05	COMPOSIZIONE CHIMICA % (analisi di colata)							CARATT. MECCANICHE		
	C max	Mn max	Si max	P max	S max	N max	Cu max	R N/mm ²	Rs min N/mm ²	A %
Fe 360 B S235JR	0,17	1,40	-	0,035		0,0120	0,55	360 - 510	235	26
Fe 360 C S235JR	0,17	1,40	-	0,030	0,030	0,0120	0,55			26

- BULLONI ad Alta Resistenza: Classe 8.8 (UNI 3740) muniti di rondella isolante
- SALDATURE filo: UNI EN 1993-1-8

4.1 STRUTTURE DI FONDAZIONE

Le fondazioni saranno gettate in opera con l'ausilio di casserature.

Il sistema fondazionale è costituito da trave rovescia che collega i pilastri in acciaio e in grado di reagire alle sollecitazioni risultanti ai piedi della struttura.

4.2 OPERE IN CALCESTRUZZO

Il calcestruzzo sarà prodotto conformemente alla norma UNI EN ISO 9001:2015, certificato da organismi terzi operanti in coerenza con la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2015, autorizzati dal STC del Ministero dei LL.PP. sulla base dei criteri di cui al DM 9/5/2003 n.156. Ogni fornitura di calcestruzzo dovrà essere accompagnata da documentazione attestante le sue caratteristiche e riportante gli estremi della certificazione di cui sopra.

Qualora invece il calcestruzzo sia confezionato in cantiere, ai sensi dell'ultimo comma del DM 14/01/2008 n. 81 e s.m.i., dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni degli art. 11.2.9.1, 11.2.9.2, 11.2.9.3, 11.2.9.4 e 11.2.9.5 e, per quanto non in contrasto, le regole di cui al paragrafo seguente.

4.3 MATERIALI

I materiali dovranno disporre delle caratteristiche previste dalle norme tecniche vigenti ed essere di provenienza definita e preferibilmente costante.

Essi dovranno risultare corrispondenti a quanto indicato nelle presenti specifiche ed in ogni caso dovranno essere di primissima scelta.

4.4 INERTI

Devono avere resistenza a compressione nettamente superiore a quella massima prevista per il conglomerato.

Gli inerti devono essere suddivisi nel numero di classi granulometriche sufficiente a garantire costantemente il rispetto della curva granulometrica definitiva per i diversi tipi di getto, dichiarata dall'appaltatore all'inizio dei lavori.

Gli inerti naturali o di frantumazione devono essere costituiti da elementi non gelivi, non scistososi, privi di parti friabili, polverulenti, terrose o di sostanze comunque nocive alla conservazione delle armature o che possano interagire con il cemento.

Dovranno, in particolare, essere evitati elementi alcali reattivi.

La ghiaia od il pietrisco (parte che rimane quasi completamente (90% in peso) sopra ad un crivello a fori rotondi del diametro di 5 mm), devono avere dimensioni massime commisurate ai vuoti tra le armature e tra le casseforme, per permettere un buon assestamento del getto.

La sabbia è costituita da grani resistenti non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Sarà scricchiolante alla mano, non lascerà tracce di sporco, non conterrà materie organiche melmose o comunque dannose, sarà lavata con acqua dolce, se necessario, per eliminare materie nocive.

La dimensione massima degli inerti sarà la maggiore possibile, in relazione alle caratteristiche del getto, delle dimensioni degli elementi strutturali, della reciproca distanza delle barre di armatura, della distanza di queste dal cassero; il diametro massimo degli inerti non deve comunque superare lo 0.6-0.7 della distanza minima tra due ferri contigui, ed in ogni caso deve sempre restare inferiore ad 1/5 della minima dimensione della struttura.

Tutti gli aggregati dovranno essere non gelivi (UNI 8520-1, 2: 2005; 8520-22: 2002; 5280-21: 1999)

4.5 ACQUA

Deve essere limpida, non contenente sali in percentuali dannose e non essere aggressiva. Il suo pH sarà compreso fra 6 e 8. La torbidezza non deve superare il 2%.

In particolare, poiché la presenza di sali solubili può dar luogo ad efflorescenze, non si ritiene accettabile acqua d'impasto che presenti un contenuto di sostanze organiche e/o argillose superiore a 2 g/l, di solfati (espressi come da NaSO) superiore a 1 g/l, di carbonati e bicarbonati alcalini (espressi come CaCO) superiore a 1 g/l, di carbonati e bicarbonati di calcio e magnesio (espressi come CaCO) superiore a 0.35 g/l e di cloruri (espressi come NaCl) superiore a 0.5 g/l. Non è parimenti accettabile acqua che presenti un contenuto di bicarbonato di calcio e magnesio inferiore 0.04 g/l (espressi come CaCO) con un contenuto di CO₂ inferiore a 0.05 g/l ovvero inferiore a 0.02 g/l con un contenuto di CO₂ inferiore a 0,01 g/l.

L'acqua per la stagionatura deve essere parimenti esente da sostanze nocive.

4.6 CEMENTO

Deve essere scelto in relazione alle caratteristiche costruttive dell'opera ed a quelle ambientali, avendo anche considerato sia il calore di idratazione ed i conseguenti fenomeni di ritiro, sia l'eventuale aggredibilità da parte dell'ambiente esterno e l'eventuale interazione con gli inerti di cui si prevede l'impiego.

Dovranno comunque impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965 n. 595, D.M. 20/11/84) e dai D.M. 14 gennaio 1966 e 3 giugno 1968 "caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" e "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei leganti idraulici" e dovranno essere inoltre di tipo previsto dalla normativa italiana AITEC.

Conforme a EC 1-2015 UNI EN 197-2:2014, UNI EN 197-1: 2014.

Il prodotto deve essere accompagnato da certificazione di prova fisica a flessione e compressione, effettuata su normale malta plastica.

4.7 ADDITIVI

Gli eventuali additivi, conformi alla norma UNI EN 934-2:2012, dovranno essere tali da non pregiudicare, se aggiunti nelle condizioni previste e secondo le modalità indicate dal fornitore, le altre qualità richieste per il conglomerato e da non costituire pericolo per le armature metalliche.

In generale la composizione degli additivi, la relativa dosatura ed i motivi per cui se ne è deciso l'impiego (ed in particolare se il loro uso è condizionato a motivi di carattere statico/costruttivo generale od a motivi di getto in condizioni stagionali avverse), devono essere preventivamente comunicati alla D.L., insieme alla provenienza che deve essere di primaria ditta del settore.

4.8 ACCIAI PER ARMATURA

Tutte le armature sono previste in acciaio B450C con certificazione di controllo in stabilimento in conformità a quanto prescritto all'art 11.3 del DM 14.01.2008

Per ogni partita di materiali l'appaltatore dovrà presentare il certificato di qualificazione e di collaudo in stabilimento completati con il riferimento al documento di trasporto all'eventuale commerciante intermedio e il documento di trasporto in cantiere, gli eventuali certificati dei controlli sistematici e su singola colata in stabilimento, nonché delle prove eseguite presso laboratori ufficiali.

4.9 CASSEFORME

Le casseforme possono essere metalliche, in legno od in plastica a scelta dell'appaltatore. Tutte le casseforme devono essere realizzate in modo da risultare impermeabili e sufficientemente rigide per resistere, senza apprezzabili deformazioni, alle sollecitazioni cui vengono sottoposte.

La superficie interna delle casseforme, sia di legno sia metalliche, deve essere liscia, pulita e trattata in maniera da non provocare distacchi di conglomerato cementizio sulla superficie delle strutture durante il disarmo, sbrecciature di spigoli o fuoriuscite di malta.

Le eventuali legature metalliche saranno montate entro tubi in plastica, di colore simile a quello del calcestruzzo, in modo da poter essere rimosse al momento della scasseratura e verranno posizionate, per quanto possibile, in corrispondenza dei giunti delle casseforme.

Eventuali sbadacchi o irrigidimenti all'interno delle casseforme, dovranno essere metallici e dovranno essere montati in modo da non essere affioranti alla superficie dei getti, ma dovranno distare da questa non meno di quanto indicato per il ricoprimento delle barre di armatura.

Prima dell'uso, le casseforme verranno bagnate con acqua e spalmate con uno strato sottile ed uniforme di disarmante che non deve comunque disturbare l'azione di presa e indurimento del calcestruzzo.

I sostegni delle casseforme devono essere realizzati in modo tale che, in sede di disarmo, le strutture risultino caricate con opportuna gradualità, evitando ogni effetto dinamico.

4.10 ARMATURE: CONFEZIONAMENTO E POSA IN OPERA.

Le armature metalliche dovranno essere poste in opera nella posizione progettata, legate agli incroci con filo di ferro e tenute in posto, se necessario, mediante puntelli e sostegni provvisori. I ferri sporchi e unti o notevolmente ossidati, devono essere accuratamente puliti prima della collocazione in opera. E' vietato porre in opera barre eccessivamente ossidate, corrose, recanti difetti superficiali che ne menomino la resistenza, o ricoperte da sostanze che possano ridurre l'aderenza al conglomerato. I ferri non debbono essere piegati a caldo. Le piegature devono avvenire intorno a mandrini di diametro non inferiore a 6 volte il diametro delle barre, se questo è inferiore a 20 mm, a 8 volte se superiore.

La distanza mutua tra due ferri (interferro) nelle sovrapposizioni non deve superare i 4 diametri, salvo ove sui disegni di progetto siano espressamente indicati valori meno cautelativi.

Non è consentito, per i diametri superiori a 18 mm, l'impiego di barre che siano state piegate per il trasporto e successivamente raddrizzate.

Qualora si proceda alla composizione delle gabbie metalliche fuori opera, tutti gli incroci dei ferri o comunque i punti di contatto tra ferro e ferro dovranno essere accuratamente fissati con legatura in filo di ferro ricotto per garantire l'indeforabilità delle gabbie stesse nel trasporto dal luogo di

composizione al luogo di posa in opera. In alternativa le gabbie potranno anche venire composte puntandole con saldatura purché eseguita in modo da non danneggiare le barre interessate.

Tutti gli elementi di armatura metallica dovranno essere progettati con sufficiente precisione, in modo che sia possibile la piegatura e la composizione definitiva nel cantiere del ferro e senza che siano necessari adattamenti o piegature dei ferri all'atto della posa.

Le armature dovranno essere poste in opera con l'ausilio di distanziali in plastica o in conglomerato cementizio che assicurino il rispetto del copriferro.

L'immobilità dei ferri durante il getto ed il rispetto del copriferro devono essere garantiti nel modo più assoluto. La D.L. procederà senz'altro alla sospensione dei getti ed alla demolizione di quanto già gettato quando dovesse constatare movimento od anche solo possibilità di movimento in elementi di armatura metallica e situazioni di non rispetto del copriferro minimo specificato.

4.11 CONFEZIONAMENTO E TRASPORTO DEL CALCESTRUZZO.

Il calcestruzzo potrà essere confezionato in cantiere in apposito impianto di betonaggio od anche acquistato preconfezionato a resistenza e slump garantiti da primaria ditta del settore, accompagnato da certificato che ne attesti in modo dettagliato la composizione.

Tutti gli impasti saranno eseguiti meccanicamente con dosatura automatica, in un impianto di betonaggio completo di dosatore e mescolatore.

Si dovranno, in ogni caso, adottare provvedimenti atti ad assicurare al conglomerato, all'uscita dalla betoniera ed all'atto della posa in opera, una temperatura compresa tra +10°C e +30°C. La distribuzione granulometrica degli inerti, la dosatura del cemento, il rapporto acqua/cemento dovranno essere adeguati alla particolare destinazione del getto, al fine, in particolare, di ottenere con sicurezza i valori di resistenza caratteristici richiesti.

Nei mezzi di trasporto, il calcestruzzo non dovrà subire segregazione, eccessiva evaporazione d'acqua o qualsiasi altro deterioramento.

Tutti i mezzi di trasporto devono essere dotati di canalette in lamiera che consentano lo scarico del calcestruzzo senza caduta libera e senza modificazione dell'omogeneità dell'impasto.

Lo scarico del conglomerato deve avvenire il più vicino possibile al punto di posa in opera. L'altezza di caduta libera dalla benna di trasporto deve essere non superiore ad 1 m; non sono ammessi paleggi né in orizzontale né in verticale. Nel caso del riempimento di pilastri o di muri verticali, si adotteranno tubi di discesa con lo sbocco prossimo al livello definitivo del calcestruzzo. Il sistema di trasporto e posa in opera del conglomerato deve essere dimensionato in modo che il tempo intercorrente tra l'immissione del cemento in betoniera e l'esecuzione del getto non superi il 20% del minimo tempo di inizio presa, come definito al punto seguente.

4.12 POSA IN OPERA DEL CALCESTRUZZO.

Prima di dare inizio alle operazioni di posa in opera, l'appaltatore deve provvedere a che i piani di posa, le casseforme ed i cavi da riempire siano accuratamente preparati, in modo che i getti risultino perfettamente regolari e conformi al progetto.

Il conglomerato cementizio, al momento della posa in opera, deve avere le caratteristiche di consistenza e lavorabilità richieste in relazione alle condizioni climatiche, al tipo di struttura, alla granulometria degli inerti, ecc.

La posa in opera non può aver luogo quando la temperatura ambientale non sia compresa tra +5°C e +30°C, salvo che la D.L. su richiesta dell'appaltatore, consenta di adottare particolari accorgimenti atti a garantire la perfetta riuscita del getto. I getti eventualmente colpiti dal gelo dovranno essere eliminati.

La velocità di getto deve essere la più uniforme possibile.

Il conglomerato deve essere posto in opera in strati orizzontali di spessore compreso tra 0.15 e 0.30 m ed assestato con vibratorii meccanici ad immersione di tipo elettrico o pneumatico purché ad alta frequenza, in modo da ottenere il completo riempimento di ogni cavità e l'eliminazione di ogni eventuale sacca d'aria.

4.13 RIPRESE DI GETTO

La sequenza dei lavori in cantiere sarà programmata in modo che le operazioni di getto procedano nel modo più continuo ed uniforme possibile, rendendo minimo il numero delle riprese di getto non previste in progetto.

Le riprese che risultino inevitabili saranno comunque localizzate nelle zone di minor stato tensionale; lungo le superfici di ripresa il calcestruzzo dovrà essere lasciato ruvido di getto.

Le riprese di getto eseguite dopo un intervallo superiore al minimo tempo di inizio presa, ma inferiore a 4 gg, devono essere precedute da un'accurata pulizia della superficie interessata con l'impiego di acqua od aria in pressione, con asportazione totale di eventuali parti mobili, polvere e lattice di cemento e successivamente abbondantemente bagnate, al fine di evitare possibili futuri distacchi e discontinuità lungo la superficie di ripresa stessa. Si dovrà però anche eliminare ogni eventuale ristagno di acqua.

4.14 TOLLERANZE RELATIVE ALLE STRUTTURE ESEGUITE IN OPERA

Per consentire il rispetto delle misure nominali previste in progetto, l'appaltatore dovrà come minimo rispettare le tolleranze indicate ai punti seguenti.

Qualora tali valori non risultassero rispettati, i provvedimenti che dovessero essere ordinati dalla Direzione Lavori per ovviare agli inconvenienti riscontrati resteranno a completo carico dell'appaltatore.

- posizione degli elementi strutturali: ± 1 cm
- dimensione dei getti in calcestruzzo in genere: ± 1 cm
- posizione degli inserti metallici, delle predisposizioni impiantistiche e delle guaine rispetto al getto: $\pm 0,5$ cm,
- posizione dei fori nella struttura esistente: $\pm 0,5$ cm,
- armature metalliche: distanza dai casseri: $+1,5$ cm, - $0,5$ cm.

4.15 DISARMO

Le casseforme saranno costruite in modo che, al momento del primo disarmo, rimanendo in posto i necessari puntelli, possano essere rimosse le sponde dei casseri ed altre parti non essenziali alla stabilità, senza pericoli di danneggiamenti dell'opera.

Si porrà attenzione affinché le operazioni di scasseratura siano condotte con le cautele necessarie per non danneggiare gli spigoli delle membrature interessate.

Nessuna opera in conglomerato armato dovrà essere assoggettata a passaggio diretto degli operai e mezzi d'opera o comunque anche debolmente caricata, prima che abbia raggiunto un sufficiente grado di maturazione.

Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche.

Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impegno della struttura all'atto del disarmo.

4.16 CONTROLLI

E' incluso negli oneri dell'appaltatore lo svolgimento delle prove previste dalla normativa tecnica di legge o dal presente Capitolato e la presentazione dei relativi documenti e certificati.

Conglomerato

Anche se acquistato a resistenza e consistenza garantite, il calcestruzzo sarà sottoposto a controllo di accettazione, consistente nel prelievo da ogni impasto, al momento della posa in opera nei casseri, del calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini.

Acciaio

Si impiegheranno esclusivamente acciai controllati in stabilimento.

Il controllo dell'armatura metallica consisterà in:

- esame della corrispondenza tra esecuzione e disegni di progetto,
- controllo delle legature,
- controllo della nettezza dei ferri,

- controllo delle distanze dei ferri dai casseri,
- controllo della rigidità delle gabbie,
- esame delle caratteristiche dei materiali impiegati.

Per i controlli geometrici delle gabbie di armatura, vale quanto riportato al paragrafo "Tolleranze". Le caratteristiche di resistenza, sezione, peso al ml, geometria delle nervature se si tratta di tondo nervato delle singole barre dovranno risultare chiaramente sul certificato del produttore insieme con le relative tolleranze.

Per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche, nonostante la dichiarazione di controllo in stabilimento, si precisa che la D.L. disporrà comunque il prelievo per ogni diametro impiegato di almeno n. 3 provini da sottoporre, a carico dell'appaltatore, a prova di trazione presso un laboratorio ufficiale.

Casseri

Il controllo dei casseri montati in opera consisterà nel controllo della corrispondenza tra la geometria dello stesso e quella delle membrature interessate secondo i disegni di progetto.

Materiali speciali

Oltre ai materiali indicati in precedenza, vengono impiegati materiali speciali soprattutto al fine di ottenere la solidarizzazione di strutture eseguite in seconda fase con le opere in calcestruzzo precedentemente realizzate o con strutture murarie esistenti. Essi vengono descritti nel seguito in base alle loro proprietà chimiche e meccaniche.

4.17 MALTE PER ANCORAGGI E SIGILLATURE

Per gli ancoraggi delle armature, le sigillature e i getti di livellamento in corrispondenza degli inserti metallici si dovrà impiegare malta da getto premiscelato a ritiro compensato tipo Emaco S55 - S88 o equivalenti, esente da cloruri ed addizionata con ghiaia lavata solo per spessori superiori a 25mm; i dosaggi e le modalità di posa devono essere conformi alle prescrizioni stabilite dalla casa produttrice.

L'applicazione potrà essere eseguita soltanto con temperatura ambiente compresa tra 10 e 40°C. Si prevede inoltre l'uso di resina epossidica di tipo Hilti HIT-RE 500 o similari per il fissaggio di tirafondi ed ancoraggi (dove prevista nei disegni).

4.18 OPERE IN CARPENTERIA METALLICA

La struttura è costituita da carpenteria metallica in acciaio S235JRG2 trasportata in cantiere in singoli elementi poi assemblati tra loro in opera mediante saldature e bullonature. Essa è autoportante mediante fondazioni proprie per quanto riguarda tutti i carichi. La si rende solidale al fabbricato esistente nei punti di arrivo mediante vincoli rigidi.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere qualificati ai sensi dell'art. 11 del D.M. 14.01.2008 e s.m.i., e dovranno essere raccolti e conservati i relativi certificati di collaudo e dichiarazioni di cui al punto 11.3.1.5 del sopraccitato D.M. Il Direttore procederà inoltre al controllo del materiale in cantiere secondo quanto previsto all'art.11.3.3.5.4 del D.M.14.01.2008 e s.m.i., l'onere delle prove di laboratorio resta a carico dell'Appaltatore.

All'atto dell'approvvigionamento dei materiali l'Appaltatore dovrà tenere conto delle maggiori lunghezze di ordinazione necessarie al prelievo dei saggi da sottoporre a prova.

4.19 PRODOTTI LAMINATI A CALDO D'USO GENERALE

Si impiegheranno gli acciai nella qualità S235JRG2 delle tabelle UNI-EN 10025 secondo quanto indicato nei disegni e nelle descrizioni delle strutture di questo Capitolato delle strutture.

4.20 BULLONI E PERNI

I bulloni saranno del tipo ad alta resistenza delle classi 8.8, secondo UNI 3740, come rappresentato sui disegni di progetto ed avranno caratteristiche dimensionali conformi alla UNI EN 14399:2015.

La associazione di viti e dadi e la qualità delle rosette dovranno essere conformi alle norme vigenti.

Tutti i bulloni devono essere isolati mediante rondelle in neoprene per evitare corrosione galvanica.

Non è ammesso l'impiego di bulloni che non portino su viti e dadi il contrassegno col marchio del produttore e la classe.

4.21 PRESCRIZIONI DI ESECUZIONE

Le seguenti prescrizioni di esecuzione sono di carattere generale ed integrative di quelle particolari già date all'interno delle descrizioni delle varie strutture di acciaio.

Il rispetto delle prescrizioni espresse nei disegni ed in questo disciplinare non esonera l'Appaltatore dall'obbligo di adottare le tecniche ed i procedimenti di lavorazione più appropriati, restando egli pienamente responsabile della buona esecuzione dei lavori secondo le norme generali e specifiche del buon costruire.

Particolare cura dovrà porsi nella lavorazione di tutte le lamiere destinate a rimanere in vista ad opera ultimata e nelle relative saldature.

I tagli dovranno essere rifiniti meccanicamente, a spigolo vivo e privi di qualsiasi irregolarità. Le saldature dovranno essere raccordate in modo continuo ed uniforme al materiale base, molate a raso ove indicato in progetto.

Il progetto costruttivo e la esecuzione delle opere in carpenteria debbono essere condotti nel rispetto rigoroso di quanto prescritto dalle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" (DM 14 gennaio 2008) e alla UNI EN 1993.

Il rispetto delle prescrizioni richiamate e di altre, che si indicano nel seguito, non esonera comunque l'Appaltatore dall'obbligo di adottare le tecniche ed i procedimenti di lavorazione più appropriati, restando comunque l'Appaltatore pienamente responsabile della buona esecuzione dei lavori secondo le norme generali e specifiche del buon costruire.

Particolare cura dovrà porsi nella lavorazione di tutte le lamiere destinate a rimanere in vista ad opera ultimata e nelle relative saldature.

4.22 UNIONI SALDATE

Il Costruttore dovrà essere dotato di una organizzazione interna che permetta un'adeguata gestione di tutte le attività di saldatura di officina concorrenti alla realizzazione dell'opera. Sono previste saldature in opera.

A tal fine esso dovrà possedere un sistema di qualità, relativamente alle attività di saldatura ed in particolare:

- personale addetto al coordinamento delle attività di saldatura secondo quanto previsto dalla norma UNI EN ISO 14731;
- saldatori certificati secondo la norma UNI EN ISO 9606;
- procedure di saldatura certificate secondo la norma UNI EN ISO 15614;
- personale addetto ai controlli non distruttivi certificato secondo la norma UNI EN ISO 9712.

In fase di progettazione esecutiva dovrà essere seguito il principio di agevolare l'assemblaggio dei vari elementi strutturali, realizzando una soddisfacente accessibilità da parte del saldatore.

Possano essere impiegati i seguenti procedimenti di saldatura:

- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti;
- saldatura automatica ad arco sommerso;
- saldatura automatica o semiautomatica sotto gas di protezione (CO₂ o sue miscele).

Il materiale depositato dovrà rispondere alle caratteristiche meccaniche stabilite dalle norme per quanto riguarda gli elettrodi che dovranno sempre essere del tipo omologato secondo la norma UNI citata.

I cordoni d'angolo che uniscono due laminati di diverso spessore dovranno avere, in generale, una sezione di gola di ampiezza pari al 80% dello spessore inferiore: per cordoni di giunti ortogonali il lato del cordone sarà pertanto pari allo spessore minore da saldare.

Le saldature da effettuare con elettrodi rivestiti devono essere eseguite da operai che abbiano superato le prove di qualifica indicate nella UNI 4634 per la classe relativa al tipo di elettrodo ed alle posizioni di saldature previste. Le saldature da effettuare con altri procedimenti devono essere

eseguite da operai sufficientemente addestrati all'uso delle apparecchiature relative ed al rispetto delle condizioni operative stabilite in sede di approvazione del procedimento.

La preparazione dei lembi da saldare deve essere effettuata mediante macchina utensile, smerigliatrice od ossitaglio automatico e dovrà risultare regolare e ben liscia. L'ossitaglio a mano può essere accettato solo se un'adeguata successiva ripassatura alla smerigliatrice avrà perfettamente regolarizzato l'asperità del taglio.

I lembi, al momento della saldatura, devono essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità.

Nei giunti a T con cordoni d'angolo i pezzi devono essere a contatto; è tollerato un gioco massimo di 3 mm per spessori maggiori di 10 mm, da ridurre adeguatamente per spessori minori o per casi particolari. Il disallineamento dei lembi deve essere non maggiore di 1/8 dello spessore con un massimo di 1,5 mm; nel caso di saldatura manuale ripresa al vertice, si potrà tollerare un disallineamento di entità doppia.

Per le saldature più importanti eseguite in officina il Costruttore dovrà compilare un diario dal quale risultino tutte le particolarità di esecuzione (procedura, materiali, geometria, preriscaldamento, ecc.), il nome del saldatore ed i controlli eventualmente già eseguiti sulla saldatura.

L'estensione iniziale dei controlli di qualsiasi tipo in officina sarà stabilita nel Piano della Qualità e dovrà essere approvata dal Direttore dei Lavori. Tale estensione sarà adattata alla qualità della organizzazione del Costruttore, alla posizione di esecuzione ed al luogo di esecuzione, e potrà essere modificata nel corso dei lavori in funzione dell'esito dei controlli precedenti. L'estensione iniziale dei controlli in officina non potrà comunque essere inferiore ai seguenti valori:

- controllo visivo e dimensionale: 100% dello sviluppo;
- controllo magnetoscopico, per tutte le giunzioni: 25%;
- controllo radiografico o con ultrasuoni di saldature testa a testa od a croce od a T penetrazione completa od incompleta di giunzioni di forza, oltre al controllo magnetoscopico: 15%

Le saldature in opera dovranno rispettare strettamente le condizioni previste nel procedimento di qualificazione e saranno sottoposte a controllo ultrasonico e magnetoscopico per la totalità della loro estensione.

4.23 UNIONI BULLONATE

Nelle unioni bullonate devono essere impiegati bulloni classe 8.8; viti e dadi devono essere associati come in accordo alla classificazione UNI EN ISO 898-1:2013.

Le rosette e le piastrine devono essere di acciaio C 50 UNI 10083-1 temperato e rinvenuto HRC 32÷40 e devono essere conformi per le caratteristiche dimensionali alle UNI 14399, UNI 5715, UNI 5716.

Le rosette, disposte una sotto il dado e una sotto la testa, devono avere uno smusso a 45° in un orlo interno ed identico smusso sul corrispondente orlo esterno. Nel montaggio lo smusso deve essere rivolto verso la testa della vite o verso il dado. Le viti e le rosette devono portare, in rilievo o impresso, il marchio del fabbricante e la classe.

Il controllo delle coppie di serraggio dei bulloni potrà eseguirsi in cantiere con chiave dinamometrica.

I fori per i bulloni devono essere preferibilmente eseguiti col trapano; sono ammessi fori punzonati su lamiere di spessore non superiore a 10 mm, purché successivamente alesati e non sono ammesse deroghe. E' vietato l'uso della fiamma per l'esecuzione di fori per bulloni.

Gli elementi destinati a comporre una stessa membratura possono essere forati singolarmente. L'alesatura dei fori deve essere però eseguita sempre con un'unica operazione per tutti gli elementi, a tale scopo saldamente serrati nella giusta posizione, previa asportazione delle sbavature dei fori.

Anche per i fori di bulloni destinati agli attacchi delle membrature in opera, si deve prevedere l'alesatura o la foratura diretta col trapano al diametro definitivo con un'unica operazione ed effettuando in officina gli opportuni montaggi provvisori.

Si può derogare alla prescrizione, quando i fori vengono trapanati o alesati su appropriate maschere metalliche o con accorgimenti equivalenti.

I pezzi destinati ad essere bullonati in opera devono essere marcati in modo da poter riprodurre nel montaggio definitivo le posizioni stesse che avevano in officina all'atto dell'alesatura dei fori. I fori avranno di regola un diametro pari a quello del bullone maggiorato di 1 mm, salvo sia diversamente indicato in progetto. I disegni costruttivi dovranno contraddistinguere con opportune convenzioni i diametri dei fori.

Non sono ammesse al montaggio in opera eccentricità, relative a fori corrispondenti, maggiori del gioco foro-bullone indicato.

Entro tale limite è opportuna la regolarizzazione del foro con utensile adatto.

L'uso delle spine d'acciaio è ammesso, in corso di montaggio, esclusivamente per richiamare i pezzi nella giusta posizione.

Al montaggio, le superfici destinate agli accoppiamenti bullonati dovranno presentarsi pulite e perfettamente complanari sia nei collegamenti a coprigiunto sia nei collegamenti flangiati, sui quali particolarmente dovrà rivolgersi la cura del Costruttore ed il controllo della Direzione dei Lavori.

Per il serraggio dei bulloni si devono usare chiavi dinamometriche a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata, o chiavi pneumatiche con limitatore della coppia applicata; tutte peraltro devono essere tali da garantire una precisione non minore di $\pm 5\%$.

Durante il serraggio si dovrà procedere come segue:

- serrare i bulloni, con una coppia pari a circa il 60% della coppia prescritta, iniziando dai bulloni più interni del giunto e procedendo verso quelli più esterni;

- ripetere l'operazione, come più sopra detto, serrando completamente i bulloni.

Se in un giunto anche un solo bullone non risponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni del giunto devono essere controllati.

4.24 QUALITÀ E CONTROLLI DELLE UNIONI

Oltre ai controlli specifici di esecuzione delle singole parti della costruzione già indicate nei precedenti paragrafi di questo Capitolato delle strutture, dovranno eseguirsi i controlli seguenti delle giunzioni saldate e bullonate.

Unioni saldate

Tutte le unioni saldate devono considerarsi di I classe. Le unioni con cordoni d'angolo dovranno sempre ottenere la fusione del vertice, cioè dello spigolo dell'elemento interrotto, e saranno considerate come appartenenti ad un'unica classe.

L'estensione iniziale dei controlli di qualsiasi tipo sia in officina sia in cantiere sarà stabilita dal Direttore dei Lavori.

Unioni bullonate

Tutte le unioni bullonate saranno sottoposte a controllo visivo, prima dell'esecuzione, per verificare la planarità e pulizia delle superfici e la coassialità e regolarità dei fori; dopo l'esecuzione per verificare la qualità dei bulloni utilizzati.

Il controllo del serraggio si eseguirà nel modo seguente:

- contromarcando dado e vite,
- allentando il dado con una rotazione non inferiore a 60°,
- serrando il dado con la coppia prescritta e controllando il ritorno nella posizione originaria.

L'estensione dei controlli di serraggio sarà stabilita dal Direttore dei Lavori, sentito il Progettista, ma non potrà comunque essere inferiore al 10% dei bulloni.

4.25 SCAVI, RINTERRI, DEMOLIZIONI E RILIEVI

4.25.1 Scavi

Prima di eseguire gli scavi previsti sarà necessario eseguire indagini sulla natura del terreno, per individuare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, ecc., eventualmente non indicati (o erroneamente indicati) negli elaborati progettuali in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori.

Gli scavi dovranno essere eseguiti con le usuali regole dell'arte e, quando occorra, dovranno essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da assicurare

abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

Gli scavi, ovunque si ritenga che possano rappresentare un rischio per il transito e l'incolumità delle persone, dovranno essere protetti con recinzioni e/o indicazioni di pericolo a mezzo di cartelli e, se in prossimità di aree di passaggio e di notte, di segnalazioni luminose.

Tali indicazioni sono qui riportate a semplice titolo di richiamo.

Alle vie di accesso ed ai punti pericolosi non proteggibili devono essere apposte segnalazioni opportune e devono essere adottate le precauzioni necessarie per evitare la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.

Tutto il materiale di risulta in eccedenza di qualsiasi tipo dagli scavi dovrà essere trasportato a discarica.

Le quote di scavo dovranno riferirsi ad uno o più capisaldi inamovibili e facilmente individuabili al fine di consentire in ogni momento immediati e sicuri controlli.

Qualora nel corso degli scavi si dovesse manifestare la presenza di acqua di falda in quantità tale da rendere difficoltosa l'esecuzione degli scavi e la realizzazione delle fondazioni, si dovrà adottare idoneo sistema per l'allontanamento ed il prosciugamento del fondo scavo.

Dovrà altresì essere garantita l'integrità ed il funzionamento di canali, cavi o tubazioni di erogazione acqua, gas, elettricità, fognature ecc. esistenti nell'area o interessate direttamente dai lavori.

4.25.2 Rinterri

I rinterri a tergo delle fondazioni contro manufatti già eseguiti, dovrà essere eseguito con materiale appartenente ai gruppi A1, A2-4, A2-5 ed A3 proveniente da cave ed eventualmente anche dagli scavi.

La stesa dovrà avvenire in strati di 20 cm, compattati con mezzi idonei, tali cioè da non danneggiare i manufatti.

Il rinterro contro i manufatti già eseguiti dovrà avvenire solo dopo che il conglomerato abbia raggiunto sufficiente stagionatura.

4.25.3 Demolizioni

In tutti i casi in cui si dovesse effettuare una demolizione, si dovrà valutare l'eventuale necessità di un puntellamento di sicurezza in relazione all'entità delle demolizioni previste e della capacità portante residua degli elementi strutturali.

Le demolizioni potranno essere eseguite esclusivamente a mano o mediante martelli meccanici leggeri.

4.25.4 Rilievi particolareggiati e tracciamenti

Le opere dovranno essere tracciate con idonei strumenti di precisione in modo che esso presenti errori non superiori a 0,5 cm rispetto alle posizioni di progetto.

Se necessario prima di procedere con i lavori si eseguirà il rilievo delle aree oggetto di intervento, anche attraverso l'esecuzione di assaggi ove occorrenti.

Qualora, al seguito dei tracciamenti, si dovesse rilevare differenze tra l'effettiva situazione dei luoghi e quanto previsto in progetto, l'appaltatore dovrà sospendere l'esecuzione delle opere ed informare la D.L. per accordare gli opportuni provvedimenti.

I punti significativi del tracciamento dovranno essere individuati in modo visibile e tale da non essere rimossi con facilità in modo che la D.L. possa verificare il tracciamento medesimo.

Si precisa, comunque, che la verifica da parte della D.L. non solleva l'impresa dalla responsabilità di ogni eventuale inesattezza del tracciamento e che resta facoltà della D.L. di ordinare la demolizione delle opere che non risultino posizionate secondo i disegni esecutivi.



Camera di Commercio
Latina



C.C.I.A.A. DI LATINA

Viale Umberto I, 80
04100 LATINA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Dott.Erasmo Di Russo

Lavori di restauro e di risanamento conservativo
della sede della C.C.I.A.A. di Latina in via Diaz, 3

"Stralcio primo piano"

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO	IMPIANTI
IM 01	PROGETTO IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE CAPITOLATO SPECIALE



INGEGNERIA E GLOBAL SERVICE PER
LE CAMERE DI COMMERCIO ITALIANE



Sede legale: Piazza Sallustio, 21 - 00187 Roma
C.F./P.I. 04786421000
Capitale Sociale € 1.318.941,00

Direzione Tecnica ed Amministrativa:
Corso Regio Parco, 29 - 10152 Torino

DIRETTORE TECNICO: Arch. Sandro Peritore

PROGETTISTA	Arch. Sandro Peritore
CAPO PROGETTO	Ing. Andrea Giaretto

CONSULENTI	OPERE EDILI: Ing. Jessica Suanno IMPIANTI FLUIDOMECCANICI: Ing. Silvano Dalla Libera IMPIANTI ELETTRICI: Ing. Marco Bertocchi
------------	---

REV.	PROTOCOLLO	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO
0	-	Luglio 2016	esecutivo	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-

TITOLO I IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Art. 1 Progetto degli impianti meccanici

La progettazione degli impianti, nonché di eventuali relative varianti che si rendessero necessarie, anche nel corso dei lavori, è effettuata nel rispetto delle disposizioni e delle normative vigenti e delle esigenze della Stazione Appaltante.

I materiali e le forniture da prevedere nelle opere dovranno corrispondere alle prescrizioni ed essere delle migliori qualità, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi, dai regolamenti locali vigenti in materia, dalle specifiche del presente Capitolato o di altri atti contrattuali.

Si richiamano peraltro espressamente quali norme di buona tecnica, ove non obbligatorie, le norme UNI, UNI EN, CEI e altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione.

In linea generale le caratteristiche tecniche dei vari materiali, degli apparecchi, degli accessori e delle forniture saranno definite nella progettazione:

- dalle normative vigenti e dalle norme tecniche di settore;
- dalle prescrizioni di carattere generale di elaborati del progetto;
- dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato.

Per la rispondenza delle scelte progettuali alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico, le caratteristiche degli impianti di climatizzazione – da inquadrare come installazione di nuovo impianto in edificio esistente – sono definite nel rispetto del D. Lgs. 19 agosto 2005 n. 192 e s.m.i., del D.P.R. n. 59/09, del D.M. 26 giugno 2009 e del D. Lgs. 3 marzo 2011 n. 28, in base alle disposizioni in vigore all'atto della richiesta del titolo urbanistico presso il Comune di Latina.

Le prestazioni degli impianti in progetto in tema igienico sanitario saranno conformi alle condizioni date dalla ASL competente e delle attuali Linee Guida del Ministero della Salute.

Art. 2 Accettazione dei materiali e campionature

I materiali, gli apparecchi e in generale le forniture da impiegare nelle opere impiantistiche da eseguire dovranno corrispondere alle prescrizioni ed essere delle migliori qualità in commercio, possedere le caratteristiche stabilite da leggi e da regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente capitolato o degli altri atti contrattuali.

Sia nel caso di forniture legate all'installazione di impianti, sia nel caso di forniture di materiali accessori e/o d'uso più generale, l'appaltatore dovrà presentare, se richiesto, adeguate campionature almeno 60 giorni prima dell'inizio dei lavori, e in ogni caso quando richiesto, per l'approvazione scritta del Direttore dei Lavori.

Art. 3 Abilitazione delle imprese esecutrici degli impianti

Le imprese che saranno incaricate per l'esecuzione degli impianti dovranno risultare abilitate ai sensi del D.M. n° 37/2008, presentando la certificazione della CCIAA competente, ed inoltre dovranno dimostrare con congruo anticipo una elevata esperienza nel settore, unitamente ad una adeguata organizzazione.

Art. 4 Dichiarazione di conformità

Le imprese che saranno prescelte per l'installazione degli impianti dovranno produrre a completamento dei lavori la dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. n° 37/2008, allegando la certificazione della CCIAA competente, la relazione tipologica dei materiali, gli elaborati *as built* ed ogni allegato obbligatorio.

Art. 5 Attestato di prestazione energetica

La ditta esecutrice degli impianti a completamento delle opere produrrà, con apposita consegna scritta, ogni elaborato, ogni documento ed ogni informazione utile al tecnico che sarà incaricato di redigere l'attestato di prestazione energetica dell'edificio.

Art. 6 Installazione degli impianti

I lavori di installazione degli impianti saranno effettuati con le migliori regole dell'arte, nel completo rispetto delle condizioni contrattuali e delle vigenti norme, con particolare riguardo alla normativa di sicurezza, con l'uso di materiali di qualità, del tutto adatti al servizio indicato.

Costituirà preciso compito della ditta esecutrice degli impianti di assumere tutte le dovute informazioni ed ogni chiarimento presso la Direzione dei Lavori e presso altre fonti, affinché la destinazione dei singoli locali, la disposizione degli apparecchi, i materiali, i dispositivi, i sistemi di controllo ed altri importanti elementi siano definitivamente confermati prima della posa in opera, verificando preventivamente la reale disponibilità degli spazi necessari per ciascuna apparecchiatura, la corretta dimensione dei cavedi predisposti ed altro.

Le posizioni definitive delle principali componenti, all'interno dei volumi o all'esterno, (quali griglie di presa d'aria esterna, diffusori, quadri, apparecchiature, tubazioni, pannelli di comando e controllo, ecc.) saranno preventivamente concordate con il Direttore dei Lavori, anche per il risultato estetico ed i vincoli conseguenti, oltre che per le caratteristiche funzionali degli impianti.

Si dovranno adottare gli opportuni accorgimenti per la protezione delle apparecchiature e dei materiali da danneggiamenti, alterazioni, imbrattamenti durante i lavori, per il rispetto delle raccomandazioni di installazione e taratura riportate nelle documentazioni delle case costruttrici delle apparecchiature.

Si prevede in modo particolare che da parte dell'impresa installatrice sia attuata la completa applicazione delle prescritte misure di sicurezza in cantiere per la tutela dei lavoratori, in collaborazione con il coordinatore per la sicurezza e con la D.L. e limitando le interferenze con eventuali altre opere o attività.

Inoltre si dovrà provvedere a:

- la pulizia accurata dei componenti (condotti dell'aria, batterie, diffusori, griglie, ecc.);
- la verifica puntuale delle condizioni di efficienza dei componenti, della tenuta di guarnizioni, del corretto serraggio di viti e bulloni;
- l'installazione di apparecchi, accessori, dispositivi ed altro, con spazi e modalità che conferiscano idonea accessibilità e reale facilità di ispezione, di smontaggio e di manutenzione;
- l'identificazione delle varie parti di impianto, quali elettropompe, condotte, unità di trattamento, recuperatori, regolatori, per mezzo di targhette inamovibili, contrassegni ed altro;
- l'esecuzione, le tarature e le sistemazioni delle diverse parti d'impianto in modo da conseguire un funzionamento con livelli sonori accettabili e consoni alla destinazione dei locali.

Si dovrà provvedere all'istruzione appropriata del personale che prenderà in consegna gli impianti e al raggiungimento in generale di ogni obiettivo di progetto.

A conclusione delle opere di installazione, in condizioni di normale uso dei locali, si verificherà il corretto funzionamento e le prestazioni dei sistemi realizzati, quali ad esempio l'intervento dei dispositivi di sicurezza e protezione, l'accessibilità dei vani tecnici in condizioni normali ed in emergenza, il raggiungimento della temperatura prevista nei locali, l'accettabilità dei livelli sonori, l'accessibilità dei componenti che periodicamente devono essere oggetto di ispezioni, regolazioni e manutenzioni, la corretta distribuzione dell'aria e l'assenza di correnti fastidiose, l'effettiva depressione dei locali igienici, con la regolazione delle portate d'aria, il rapido smaltimento della condensa estiva da tutte le bacinelle e dai sistemi di drenaggio, l'assenza di anomalie.

Particolare cura sarà posta nella taratura dei sistemi di controllo e regolazione, per i quali si dovranno fornire anche tutte le dovute informazioni ed ogni documento utile al personale che dovrà provvedere alla conduzione dell'impianto.

Con la consegna dell'opera, dopo un idoneo periodo di funzionamento, la ditta installatrice trasmetterà per iscritto tutti i documenti necessari alla conduzione, gli opuscoli d'uso e manutenzione, le certificazioni di garanzia, le dichiarazioni di conformità, gli schemi, il manuale operativo per la conduzione e la manutenzione degli impianti.

Art. 7 Manutenzione, qualità dell'aria, affidabilità

Il progetto esecutivo degli impianti è comprensivo della redazione di un programma di manutenzione e controllo del singolo impianto, con le cadenze degli interventi di ispezione, delle operazioni di controllo e di pulizia dei principali componenti.

Tale documento dovrà essere accuratamente adattato nel corso delle opere ed inoltre a fine lavori dall'impresa installatrice per quanto attiene agli apparecchi, ai materiali, alle soluzioni, alle posizioni, agli accessori effettivamente posti in opera.

In particolare per quello che concerne gli obiettivi della sicurezza, dell'affidabilità dei servizi previsti, della qualità dell'aria, della riduzione del rischio legionella, degli oneri di manutenzione, dei consumi energetici, ma non solo, il programma di manutenzione e controllo sarà aggiornato, migliorato ed integrato dal conduttore in collaborazione con la singola ditta esecutrice, a partire dalla prima stagione di funzionamento.

Il progetto prevede misure ed accorgimenti tendenti a conseguire un'elevata qualità dell'aria negli ambienti serviti, e tali aspetti saranno oggetto di particolare attenzione nello svolgimento dei lavori e nel completamento del manuale di manutenzione:

- l'aria immessa in ambiente avrà filtrazione classe G3 + F7 secondo norma EN 779, con filtri posti in opera in modo da risultare agevolmente ispezionabili e smontabili;
- il condizionatore a servizio della sala conferenze avrà ventilatori in grado di adattare la portata d'aria alla reale richiesta in base all'affollamento, tramite sonda di CO₂;
- con la taratura delle portate d'aria i locali serviti saranno mantenuti di regola in sovrappressione rispetto ai locali igienici e rispetto all'esterno;
- ciascuna batteria di scambio termico avrà bacinella di raccolta condensa in materiale non soggetto a corrosione, con fondo inclinato per il corretto autodrenaggio e per evitare formazione di agenti microbiologici;
- sui canali dell'aria devono essere inserite portine di ispezione a doppia parete, sui tratti rettilinei di lunghezza elevata e ovunque si renda opportuno, per il periodico controllo dello stato e per agevolare interventi di pulizia;
- l'esecuzione dei lavori comprenderà la pulizia accurata dei condotti, delle apparecchiature e di ogni componente, prima dell'installazione, la posa in opera di componenti, accessori, dispositivi con spazi e modalità che conferiscano accessibilità e facilità di ispezione, di smontaggio e di manutenzione;
- ciascuna presa d'aria esterna sarà, per caratteristiche costruttive e per modalità di posa, protetta dall'ingresso di insetti, acqua di pioggia, polvere, realizzata con materiali non soggetti a corrosione, con criteri atti a permettere agevolmente smontaggio e pulizia, posizionata a distanza da bocche di espulsione di aria viziata, aree di parcheggio, materiali inquinanti e simili.

Art. 8 Qualità dei materiali e campionature

Il progetto degli impianti di climatizzazione è redatto, anche per eventuali varianti successive, nel rispetto delle disposizioni vigenti e delle esigenze della Stazione Appaltante; a tale scopo la progettazione si intende rispondente, in ogni fase, alle specifiche date.

I materiali, gli apparecchi e gli accessori dovranno risultare delle migliori qualità, possedere le caratteristiche e le classificazioni stabilite dalle normative e dai regolamenti locali vigenti in materia ed inoltre corrispondere al presente Capitolato o ad altri documenti contrattuali.

L'appaltatore dovrà presentare adeguate campionature e ampie ed esaustive documentazioni prima dell'inizio dei lavori, ottenendo l'approvazione scritta del direttore dei lavori.

La ditta incaricata per l'installazione dovrà risultare abilitata secondo il D.M. n° 37/2008 con certificazione della CCIAA competente e inoltre dovrà dimostrare una elevata esperienza nel settore ed una adeguata organizzazione di mezzi e di personale, così da poter assicurare la migliore riuscita dell'intervento.

Le opere per l'installazione dell'impianto saranno eseguite a regola d'arte, secondo le condizioni contrattuali e le vigenti norme, con particolare riguardo alla normativa di sicurezza.

A completamento dei lavori di installazione degli impianti sarà consegnata alla D.L. la dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. n° 37/2008, allegando la certificazione della CCIAA competente, gli elaborati *as built* ed ogni allegato obbligatorio; saranno consegnati per iscritto inoltre i certificati di garanzia, i verbali di primo avviamento degli apparecchi e tutti i documenti utili al conduttore ed ogni opuscolo di uso e manutenzione dei componenti posti in opera.

Art. 9 Descrizione degli impianti

Nel fabbricato in oggetto saranno installati i sistemi di climatizzazione e ventilazione seguenti:

1. un impianto di climatizzazione estate/inverno di tipo "multisplit a portata di refrigerante variabile" integrato da unità di ventilazione con recupero di calore per i volumi degli uffici;
2. un impianto di climatizzazione indipendente, di tipo a tutt'aria con unità autonoma di tipo Roof-Top per il volume della sala conferenze;
3. estrattori d'aria per i servizi igienici.

Art. 10 Riferimenti normativi

La ditta incaricata dell'installazione degli impianti è tenuta a verificare che i lavori previsti siano conformi alle disposizioni normative e, se del caso, a comunicare ogni osservazione alla D.L.

Ciascun impianto avrà caratteristiche generali, regolazioni, soluzioni e componenti tali da assicurare la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico; le caratteristiche degli impianti sono definite nel rispetto del D. Lgs. 19 agosto 2005 n. 192 e s.m.i., del D.P.R. n. 59/09, del D.M. 26 giugno 2009 e del D. Lgs. 3 marzo 2011 n. 28, in base alle disposizioni in vigore all'atto della richiesta del titolo urbanistico.

Con riferimento al Decreto M.S.E. 10.2.2014, nonché al D.P.R. 74/2013, in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione degli edifici, l'impresa installatrice dovrà provvedere ad ogni adempimento di competenza e alla redazione dei *libretti di impianto*.

Le prestazioni e le caratteristiche dei sistemi in progetto in tema igienico sanitario rispetteranno le condizioni date dalla ASL competente e delle attuali Linee Guida del Ministero della Salute; in particolare a questo scopo le prese d'aria esterna dovranno essere realizzate in modo da evitare ingresso di acqua piovana, posizionate ad almeno m 20 da camini, torri evaporative o altre fonti di

inquinamento, le unità di trattamento saranno ispezionabili e facilmente sanificabili, le bacinelle condensa saranno ben inclinate, per un autodrenaggio senza ristagni, agevolmente ispezionabili, costruite in materiali anticorrosione, collegate alla rete di smaltimento con interposizione di sifoni smontabili per la pulizia periodica.

I requisiti generali degli impianti sono stati oggetto di specifiche indicazioni, seppur di carattere generale, da adeguare, in accordo con la D.L., alla situazione dell'immobile; similmente la ditta incaricata potrà essere invitata ad assecondare ulteriori richieste in corso d'opera per esigenze di vario ordine del D.L. per la migliore riuscita dell'opera; l'impresa inoltre dovrà rendersi disponibile per quanto nel corso dei lavori possa essere disposto dalla Direzione dei Lavori, per l'osservanza di ogni criterio ed accorgimento a favore della sicurezza da adottare nel fabbricato in esame.

Art. 11 Apparecchi

Le unità esterne saranno di primaria casa costruttrice, con centri assistenza in zona, di elevato livello qualitativo, inoltre di alte prestazioni energetiche sia ai carichi massimi, sia ai carichi parziali, con controllo a microprocessore, atto a garantire un adattamento costante della potenza erogata al carico, con conseguenti risparmi energetici; i gruppi saranno completi di quadro elettrico di comando e controllo, con elementi per la comunicazione remota, adatti al collegamento con sistema di automazione degli impianti; l'installazione dovrà essere eseguita, in completo accordo con la D.L., su supporti antivibranti di fornitura della medesima casa, ed avrà gli spazi di rispetto minimi, per il buon funzionamento, per evitare circuitazioni d'aria e per garantire le necessarie ispezioni e manutenzioni.

Le unità di ventilazione/recupero calore saranno a flussi incrociati, esecuzione per interno, con telaio in alluminio, pannellature a doppia parete, in lamiera di acciaio zincato, coibentate; gli apparecchi saranno adatti all'installazione anche per caratteristiche di accessibilità, livelli sonori ed altro, secondo la posizione in cui se ne prevede la posa in opera; l'esecuzione delle unità dovrà essere tale da permettere le ispezioni e un'agevole pulizia delle superfici interne, in modo da garantire la manutenzione e una buona qualità dell'aria; le superfici interne, a tale scopo, saranno lisce, prive di ostruzioni, eseguite con materiali non soggetti a corrosione; le bacinelle di raccolta condensa avranno fondo inclinato per l'autodrenaggio e per evitare formazione di agenti microbiologici; il sifone a valle di ciascuna bacinella sarà smontabile per la pulizia periodica; il tubo di scarico della condensa si prevede in materiale plastico rigido e raggiungerà lo scarico di acque bianche con pendenza minima dell'1%; i ventilatori saranno di tipo centrifugo, di elevato rendimento, a doppia aspirazione e di potenze sonore consone alle destinazioni dei volumi serviti.

Le unità di trattamento aria saranno del tipo a parete (wall mounted), con pannelli coibentati in poliuretano espanso, o altro simile materiale; le unità saranno adatte all'installazione anche per caratteristiche di accessibilità, livelli sonori, estetica ed altro, secondo la posizione in cui se ne prevede la posa in opera; l'esecuzione e l'installazione delle unità dovranno essere tali da permettere le ispezioni e un'agevole pulizia delle superfici interne, in modo da garantire la migliore manutenzione, una buona qualità dell'aria, una affidabilità elevata; le superfici interne, a tal fine, saranno lisce, prive di ostruzioni.

Le bacinelle di raccolta condensa saranno in acciaio inox, o comunque in materiali non soggetti a corrosione, con fondo inclinato per un buon autodrenaggio, in modo da evitare la formazione di agenti microbiologici; il sifone a valle di ogni bacinella sarà facilmente smontabile per la pulizia periodica; il tubo di scarico della condensa si prevede in materiale plastico rigido, di diametro

interno non inferiore al diametro di scarico dell'apparecchio drenato, che raggiungerà lo scarico di acque bianche con pendenza $\geq 1\%$; i ventilatori saranno di tipo centrifugo, di elevato rendimento, a doppia aspirazione e di potenze sonore consone alle destinazioni dei volumi serviti; i filtri saranno posti in opera in modo da risultare facilmente ispezionabili ed estraibili.

I terminali di mandata dell'aria avranno le caratteristiche, le dimensioni e le posizioni rilevabili dai disegni e saranno muniti di dispositivi di regolazione.

In generale si prevede l'immissione dell'aria in ambiente per mezzo di apparecchi di estetica curata, di livelli sonori molto contenuti ed in ogni caso adatti all'ambiente di posa; i terminali dell'aria saranno preventivamente documentati alla D.L. per quanto concerne le caratteristiche costruttive e prestazionali ed inoltre, con congruo anticipo, dovrà essere presentato alla D.L. un campione di ciascun apparecchio per l'approvazione scritta; la posa in opera di diffusori, bocchette e griglie sarà tale da consentire agevolmente gli interventi di ispezione e di pulizia periodica.

Per quanto concerne i terminali di presa d'aria esterna e di espulsione ciascuna presa d'aria esterna sarà, per caratteristiche costruttive e per modalità di posa, protetta dall'ingresso di insetti, volatili, acqua di pioggia, polvere ed altro, sarà realizzata con materiali non soggetti a corrosione e con criteri atti a permetterne facilmente lo smontaggio e la pulizia periodica; sarà posizionata ad una quota superiore di almeno metri 3,0 dal più vicino piano di calpestio e ad almeno 3,0 metri di distanza da bocche di espulsione di aria viziata, aree di parcheggio, materiali inquinanti e simili; in ogni caso la posizione, il colore, l'estetica del singolo terminale dovrà essere concordata con la D.L.

Le posizioni e le caratteristiche di tali componenti rilevabili dai disegni di progetto potranno pertanto essere modificate (ad es. per alcune griglie di presa d'aria esterna potrà essere stabilita una nuova posizione in copertura), allo scopo di un più idoneo risultato estetico, al fine di garantire la sicurezza o altro.

Le caratteristiche dei terminali di immissione dell'aria in ambiente, delle griglie di ripresa e delle griglie di estrazione, nonché le relative modalità di installazione e di taratura dovranno consentire di conseguire una corretta uniformità della temperatura interna dei locali, evitare zone stagnanti, correnti fastidiose per gli occupanti, comunque con velocità dell'aria nella "zona occupata" non superiori a 0,20 metri al secondo.

Art. 12 Condotte d'aria, tubazioni, ancoraggi

Le condotte d'aria sono previste a sezione rettangolare, in lamiera zincata, o altro idoneo materiale, di *classe 0* di reazione al fuoco, o altra classificazione consentita; in ogni caso le caratteristiche delle condotte dovranno risultare conformi alle vigenti normative ed approvate dalla D.L. per iscritto.

Date le condizioni di lavoro previste, saranno adottati gli spessori minimi di lamiera di 6/10 di mm per i canali di lato maggiore fino a 300 mm, di 8/10 di mm per quelli aventi lato maggiore non superiore a 750 mm, di 10/10 mm per quelli aventi lato maggiore non superiore a 1200 mm; sigillature accurate saranno effettuate sui giunti; sulle condotte saranno inserite portine di ispezione a doppia parete, sui principali tratti rettilinei e nei tronchi non facilmente smontabili, allo scopo di consentire un periodico controllo dello stato delle canalizzazioni e l'eventuale intervento di pulizia.

Le curve e le diramazioni saranno munite di alette deflettrici a distanze reciproche non superiori a mm 120; i raccordi delle condotte per l'allaccio di componenti o per cambio di sezione dovranno essere eseguiti con angolature ridotte, ordinariamente inferiori a 15°; il collegamento tra condotte ed apparecchiature ventilanti sarà eseguito con giunti antivibranti di *classe 2* di reazione al fuoco, flangiati, in asse e con il componente flessibile teso.

I canali saranno posti in opera ben puliti, in particolare dai residui di oli lubrificanti e sostanze derivanti dalla loro costruzione, dalla polvere, da detriti prodotti in cantiere, o da eventuali microrganismi; la messa in funzione dell'impianto sarà preceduta da una pulizia generale dell'intero circuito dell'aria e comprenderà gli interventi per l'eliminazione di vibrazioni, anomalie, rumorosità ed altro e la completa, accurata regolazione delle portate dell'aria.

Per quanto concerne le reti dei sistemi multisplit a portata di refrigerante variabile, esse avranno tubazioni in rame fosforoso disossidato e saranno coibentate con cospesse in polietilene espanso a cellule chiuse *classe 1* di conduttività termica non maggiore di $\lambda \leq 0,040 \text{ W/(m } ^\circ\text{C)}$; il tubo di rame, i diametri, i giunti, i collettori, gli ancoraggi saranno secondo prescrizioni della casa costruttrice, conformi alla norma EN 12735-1 e ASTM B 68/M; il trattamento di pulizia dei tubi dovrà garantire superfici interne perfettamente lisce, sgrassate e in ogni caso con un residuo totale di impurità inferiore a 38 mg/m^2 come previsto dalle norme.

La carica di refrigerante in circolo nell'impianto sarà la minima possibile, al fine di limitare i rischi in caso di perdite, nel rispetto di normative internazionali del settore e inoltre delle indicazioni della casa costruttrice.

Tutte le tubazioni saranno poste in opera con idonei sostegni ed appoggi, ad intervalli adeguati al diametro, non superiori a m 2,50 o in ogni caso secondo specifiche norme tecniche; i sistemi di ancoraggio non dovranno interrompere la continuità del coibente.

Ciascun sistema di distribuzione dovrà garantire la dilatazione termica senza subire deformazioni o anomalie.

Le reti di raccolta della condensa saranno realizzate con tubazione in pvc, in polietilene, o altro idoneo materiale plastico rigido, di diametro interno non inferiore al diametro di scarico dell'apparecchio drenato, e raggiungeranno lo scarico di acque bianche più vicino, previa interposizione di sifone smontabile, con pendenza $p \geq 1\%$.

Art. 13 Coibentazioni

Tutte le condotte d'aria saranno coibentate con elastomero espanso a cellule chiuse di alta qualità, o simile isolante termico, *classe 1*, negli spessori prescritti dall'allegato B al DPR n° 412/1993 s.m.i. e comunque di caratteristiche idonee al servizio previsto.

Le reti di distribuzione del fluido refrigerante saranno isolate con polietilene espanso a cellule chiuse, o equivalente materiale, di elevata qualità, di reazione al fuoco *classe 1*, di conduttività termica massima $\lambda \leq 0,040 \text{ W/(m } ^\circ\text{C)}$; in ogni caso il materiale coibente, lo spessore, gli accessori, la protezione esterna ed inoltre gli accorgimenti per la posa saranno nel pieno rispetto delle indicazioni del costruttore delle apparecchiature.

La protezione delle tubazioni in vista, all'esterno o in locali tecnici, sarà eseguita con lamierino di alluminio di spessore 6/10 mm, fissato con utilizzo di viti autofilettanti in acciaio inox e con accurate giunzioni a bordi sovrapposti in funzione anti-pioggia.

Art. 14 Prove, tarature, consegna

A conclusione dei lavori di installazione previsti in progetto, ed inoltre in condizioni di normale uso dei diversi locali, si verificherà il corretto funzionamento degli impianti eseguiti e le prestazioni dei sistemi realizzati.

Si verificherà ad esempio l'intervento dei diversi dispositivi di sicurezza e protezione, l'accessibilità dei vani tecnici che ospitano condotte o apparecchi in condizioni normali ed in emergenza, si controllerà il raggiungimento della temperatura prevista nei diversi ambienti serviti, l'accettabilità dei livelli sonori in relazione alla destinazione dei vari locali, l'accessibilità dei componenti che periodicamente devono essere oggetto di ispezioni, regolazioni e manutenzioni.

Particolare attenzione sarà dedicata al controllo della corretta distribuzione dell'aria e dell'assenza di correnti fastidiose, così come dovrà essere verificata l'effettiva depressione dei locali igienici nei confronti dei volumi attigui, con la regolazione delle portate d'aria, ma anche il rapido smaltimento della condensa estiva da tutte le bacinelle di drenaggio, infine l'assenza di anomalie o irregolarità di funzionamento.

Si provvederà con cura alla taratura dei sistemi di controllo e regolazione, per i quali si dovranno fornire anche tutte le dovute informazioni ed ogni documento utile al personale che sarà incaricato della conduzione degli impianti in oggetto.

Dopo un congruo periodo di funzionamento degli impianti realizzati, dopo che siano state effettuate le sistemazioni, le tarature, le verifiche occorrenti, l'impresa installatrice dovrà trasmettere per iscritto alla D.L. i documenti necessari alla conduzione, gli opuscoli d'uso e manutenzione, le certificazioni di garanzia, le dichiarazioni di conformità, gli schemi, il manuale operativo per la conduzione e la manutenzione degli impianti, completo delle integrazioni apportate nel corso delle opere.



Camera di Commercio
Latina



C.C.I.A.A. DI LATINA

Viale Umberto I, 80
04100 LATINA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Dott.Erasmo Di Russo

Lavori di restauro e di risanamento conservativo
della sede della C.C.I.A.A. di Latina in via Diaz, 3

"Stralcio primo piano"

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO

IMPIANTI

IE 02

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
SPECIFICHE TECNICHE



INGEGNERIA E GLOBAL SERVICE PER
LE CAMERE DI COMMERCIO ITALIANE



Sede legale: Piazza Sallustio, 21 - 00187 Roma
C.F./P.I. 04786421000
Capitale Sociale € 1.318.941,00

Direzione Tecnica ed Amministrativa:
Corso Regio Parco, 29 - 10152 Torino

DIRETTORE TECNICO: Arch. Sandro Peritore

PROGETTISTA

Arch. Sandro Peritore

CAPO PROGETTO

Ing. Andrea Giaretto

CONSULENTI

OPERE EDILI: Ing. Jessica Suanno
IMPIANTI FLUIDOMECCANICI: Ing. Silvano Dalla Libera
IMPIANTI ELETTRICI: Ing. Marco Bertocchi

REV.	PROTOCOLLO	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO
0	-	Luglio 2016	esecutivo	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-

CAPITOLO 1

capitolo pagg. da 1 a 5, volontariamente eliminato in quanto i contenuti sono riportati all'interno del capitolato speciale di appalto parte A - Schema di Contratto

CAPITOLO 2

CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

Art 2.1

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

2.1.1 Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, comma 1 del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. e secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

2.1.2 Prescrizioni riguardanti i circuiti - Cavi e conduttori:

a) isolamento dei cavi:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) colori distintivi dei cavi:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione [CEI UNEL 00712](#), [00722](#), [00724](#), [00726](#), [00727](#) e [CEI EN 50334](#). In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione [CEI UNEL 35024/1 ÷ 2](#).

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma [CEI 64-8/5](#).

e) sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma [CEI 64-8/5](#).

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del conduttore di protezione Sp (mm ²)
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma [CEI 64-8/5](#).

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art. 542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

Sezione minima (mm²)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente

16 (CU) 16 (FE)

- non protetto contro la corrosione

25 (CU) 50 (FE)

2.1.3 Tubi Protettivi - Percorso tubazioni - Cassette di derivazione

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione dovrà essere concordato di volta in volta con la Stazione Appaltante. Negli impianti in edifici civili e similari si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;

il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm;

il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;

ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione;

le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione dovranno essere distinti per ogni montante. Sarà possibile utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;

qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia sarà possibile collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che potranno introdursi nei tubi è indicato nella tabella seguente:

NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI
(i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diam. e/diam.i mm	Sezione dei cavi cavetti in mm ²								
	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)	2					
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, ospitanti altre canalizzazioni, dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc. Non potranno inoltre collocarsi nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non sarà consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

I circuiti degli impianti a tensione ridotta per "controllo ronda" e "antifurto", nonché quelli per impianti di traduzioni simultanee o di teletraduzioni simultanee, dovranno avere i conduttori in ogni caso sistemati in tubazioni soltanto di acciaio smaltato o tipo mannesman.

2.1.4 Tubazioni per le costruzioni prefabbricate

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo dovranno rispondere alle prescrizioni delle norme [CEI EN 61386-22](#).

Essi dovranno essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi dovrà essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo i tubi dovranno essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi dovrà essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non potranno in genere apportarsi sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo dovranno avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentino in tali condizioni. In particolare le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici dovranno essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

La serie di scatole proposta dovrà essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

2.1.5 Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati

Per l'interramento dei cavi elettrici si dovrà procedere nel modo seguente:

sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o i cavi) senza premere e senza farlo (farli) affondare artificialmente nella sabbia; si dovrà, quindi, stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi). Lo spessore finale complessivo della sabbia, pertanto, dovrà risultare di almeno cm 15, più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi); sulla sabbia così posta in opera, si dovrà, infine, disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà il diametro (o questi

comporranno una striscia) non superiore a cm 5 o al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi);

sistemati i mattoni, si dovrà procedere al reinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

Relativamente alla profondità di posa, il cavo (o i cavi) dovrà (dovranno) essere posto (o posti) sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie, per riparazioni del manto stradale o cunette eventualmente soprastanti o per movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 ai sensi della norma [CEI 11-17](#).

Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dall'Impresa aggiudicataria.

2.1.6 Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili

I cavi saranno posati:

- entro scanalature esistenti sui piedritti nei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dalla Stazione Appaltante;
- entro canalette di materiale idoneo, come cemento ecc. (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;
- direttamente sui ganci, grappe, staffe o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo l'Impresa aggiudicataria dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dalla Stazione Appaltante, sarà a carico dell'Impresa aggiudicataria soddisfare tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e i mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati ecc.) dovrà tenersi conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70.

In particolari casi, la Stazione Appaltante potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo.

I cavi dovranno essere provvisti di fascette distintive, in materiale inossidabile, distanziate ad intervalli di m 150-200.

2.1.7 Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni, interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili

Per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc. valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il reinterro ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiori a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti alla Stazione Appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc., l'Impresa aggiudicataria dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

2.1.8 Posa aerea di cavi elettrici isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi

Per la posa aerea di cavi elettrici isolati non sotto guaina e di conduttori elettrici nudi dovranno osservarsi le relative norme CEI.

Se non diversamente specificato in sede di appalto, la fornitura di tutti i materiali e la loro messa in opera per la posa aerea in questione (pali di appoggio, mensole, isolatori, cavi, accessori ecc.) sarà di competenza dell'Impresa aggiudicataria.

Tutti i rapporti con terzi (istituzioni di servitù di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento ecc.), saranno di competenza esclusiva ed a carico della Stazione Appaltante, in conformità di quanto disposto al riguardo dal Testo Unico di leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici, di cui al R.D. 1775/1933 e s.m.i.

2.1.9 Posa aerea di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, autoportanti o sospesi a corde portanti

Saranno ammessi a tale sistema di posa unicamente cavi destinati a sopportare tensioni di esercizio non superiori a 1.000 V, isolati in conformità, salvo ove trattasi di cavi per alimentazione di circuiti per illuminazione in serie o per alimentazione di tubi fluorescenti, alimentazioni per le quali il limite massimo della tensione ammessa sarà considerato di 6.000 Volt.

Con tali limitazioni d'impiego potranno aversi:

- cavi autoportanti a fascio con isolamento a base di polietilene reticolato per linee aeree a corrente alternata secondo le norme [CEI 20-58](#);
- cavi con treccia in acciaio di supporto incorporata nella stessa guaina isolante;
- cavi sospesi a treccia indipendente in acciaio zincato (cosiddetta sospensione "americana") a mezzo di fibbie o ganci di sospensione, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, intervallati non più di cm 40.

Per entrambi i casi si impiegheranno collari e mensole di ammarro, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, per la tenuta dei cavi sui sostegni, tramite le predette trecce di acciaio.

Anche per la posa aerea dei cavi elettrici, isolati, sotto guaina, vale integralmente quanto previsto al comma "*Posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi*".

2.1.10 Protezione contro i contatti indiretti

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), dovrà avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti

Elementi di un impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici dovrà essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che dovrà soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme [CEI 64-8/1 ÷ 7](#) e [64-12](#). Tale impianto dovrà essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra (norma [CEI 64-8/5](#));
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno dovranno essere considerati a tutti gli effetti dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno (norma [CEI 64-8/5](#));
- c) il conduttore di protezione, parte del collettore di terra, arriverà in ogni impianto e dovrà essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali sia prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non potrà essere utilizzato come conduttore di protezione;
- d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiranno i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro avrà

- anche la funzione di conduttore di protezione (norma CEI 64-8/5);
- e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma CEI 64-8/5).

Prescrizioni particolari per locali da bagno

Divisione in zone e apparecchi ammessi

I locali da bagno verranno suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

zona 0 - E' il volume della vasca o del piatto doccia: non saranno ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili;

zona 1 - E' il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: saranno ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) e gli interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. e 30 V in c.c. con la sorgente di sicurezza installata fuori dalle zone 0,1 e 2;

zona 2 - E' il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: saranno ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 dovranno essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IPx4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non dovranno esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; potranno installarsi pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture dovranno essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e dovranno essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) dovranno essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;

zona 3 - E' il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): saranno ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IPx1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso IPx5 quando sia previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione degli utilizzatori e dispositivi di comando dovrà essere protetta da interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione ecc.).

Collegamento equipotenziale nei locali da bagno

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale) è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione; in particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni dovranno essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8/1 ÷ 7; in particolare dovranno essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Dovranno essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non andrà eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in gres. Il collegamento equipotenziale dovrà raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove sia installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità.

E' vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si dovranno rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm² (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm² (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

Alimentazione nei locali da bagno

Potrà essere effettuata come per il resto dell'appartamento (o dell'edificio, per i bagni in edifici non residenziali).

Ove esistano 2 circuiti distinti per i centri luce e le prese, entrambi questi circuiti dovranno estendersi ai locali da bagno.

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità potrà essere affidata all'interruttore differenziale generale (purché questo sia del tipo ad alta sensibilità) o ad un differenziale locale, che potrà servire anche per diversi bagni attigui.

Condutture elettriche nei locali da bagno

Dovranno essere usati cavi isolati in classe II nelle zone 1 e 2 in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento, a meno che la profondità di incasso non sia maggiore di 5 cm.

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, dovrà essere prolungato per coprire il tratto esterno oppure dovrà essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase+neutro+conduttore di protezione) per tutto il tratto dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da una scatoletta passa cordone.

Altri apparecchi consentiti nei locali da bagno

Per l'uso di apparecchi elettromedicali in locali da bagno ordinari ci si dovrà attenere alle prescrizioni fornite dai costruttori di questi apparecchi che potranno, in seguito, essere usati solo da personale addestrato.

Un telefono potrà essere installato anche nel bagno, ma in modo che non possa essere usato da chi si trovi nella vasca o sotto la doccia.

Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione sia maggiore, per condizioni ambientali (umidità) o per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba ecc.), come per esempio cantine, garage, portici, giardini ecc., le prese a spina dovranno essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

2.1.11 Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- a) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_s$$

dove R_t è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_s è il più elevato tra i valori in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; ove l'impianto comprenda più derivazioni protette dai dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

- b) coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente dovrà essere osservata la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_d$$

dove R_d è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_d il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società Distributrice, la soluzione più affidabile ed in certi casi l'unica che si possa attuare è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di R_t durante la vita dell'impianto.

2.1.12 Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione, apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II potrà coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

2.1.13 Protezione contro i contatti indiretti in luoghi adibiti ad uso medico

Gli impianti elettrici da realizzare nei luoghi adibiti ad uso medico dovranno essere eseguiti in conformità alla Norma [CEI 64-8/7](#).

In questi impianti la tensione di contatto limite non dovrà superare i 24 V.

Sistemi di protezione particolari contro i contatti indiretti (CEI 64-8/7)

Ad integrazione dei sistemi previsti nell'articolo "Protezione contro i contatti indiretti", si considerano sistemi di protezione contro le tensioni di contatto anche i seguenti:

- a) **basissima tensione di sicurezza isolata da terra e separata dagli altri eventuali circuiti con**

doppio isolamento. Essa verrà fornita in uno dei seguenti modi:

- dal secondario di un trasformatore di sicurezza;
- da batterie di accumulatori o pile;
- da altre sorgenti di energia che presentino lo stesso grado di sicurezza. Le spine degli apparecchi non dovranno potersi innestare in prese di circuiti a tensione diversa;

b) separazione elettrica con controllo della resistenza di isolamento.

La protezione dovrà essere realizzata impiegando per ciascun locale circuiti protetti da tubazioni separate alimentati da sorgenti autonome o da trasformatore di isolamento. Il trasformatore dovrà avere una presa centrale per il controllo dello stato di isolamento e schermatura metallica fra gli avvolgimenti per eliminare le correnti di dispersione. Le masse dei generatori autonomi e dei trasformatori di isolamento dovranno essere messe a terra; la schermatura dovrà essere collegata al collettore equipotenziale a mezzo di due conduttori di protezione della sezione minima di 6 mm².

Ai fini della protezione contro i contatti indiretti si dovrà tenere permanentemente sotto controllo lo stato di isolamento dell'impianto; a tale scopo si dovrà inserire, tra la presa centrale del secondario del trasformatore di isolamento ed un conduttore di protezione, un dispositivo di allarme; tale dispositivo non dovrà potersi disinserire e dovrà indicare, otticamente ed acusticamente, se la resistenza di isolamento dell'impianto sia scesa al di sotto del valore di sicurezza prefissato; questo valore dovrà essere non inferiore a 15 KOhm e possibilmente più alto. Il dispositivo di allarme dovrà essere predisposto per la trasmissione a distanza dei suoi segnali; non dovrà essere possibile spegnere il segnale luminoso; il segnale acustico potrà essere tacitato ma non disinserito. Dovrà essere possibile accertare in ogni momento l'efficienza del dispositivo di allarme: a tale scopo esso dovrà contenere un circuito di controllo inseribile a mezzo di un pulsante. La tensione del circuito di allarme non dovrà essere superiore a 24 V; il dispositivo di allarme dovrà essere tale che la corrente che circoli in caso di guasto diretto a terra del sistema sotto controllo non sia superiore a 1 mA. Il dispositivo di allarme dovrà avere una separazione, tra circuito di alimentazione e circuito di misura, avente caratteristiche non inferiori a quelle garantite da un trasformatore di sicurezza.

Sistemi di protezione contro i contatti indiretti nei diversi locali adibiti ad uso medico (CEI 64-8/7)

Protezione contro i contatti indiretti nei locali per chirurgia

Per i circuiti che alimentano apparecchi utilizzati per le operazioni la cui sospensione accidentale potrebbe pregiudicare l'esito delle operazioni stesse non è consentita l'interruzione automatica al primo guasto, fatta eccezione per quelli con potenza superiore a 5 kVA.

E' però necessario che l'anormalità venga segnalata efficacemente e senza ritardo da un dispositivo automatico d'allarme.

Per ogni locale per chirurgia, o gruppo di locali ad esso funzionalmente collegati, si dovrà prevedere un proprio trasformatore di isolamento con tensione secondaria nominale non superiore a 220 V.

Per ogni impianto alimentato da trasformatore di isolamento si dovrà prevedere un dispositivo di allarme.

I segnali ottico e acustico ed il pulsante di controllo dovranno essere racchiusi in una custodia collocata in posizione ben visibile nel locale per chirurgia.

Per i circuiti che alimentino lampade per illuminazione generale o utilizzatori con elevata potenza, la cui interruzione al primo guasto non possa arrecare pregiudizio né alla salute di pazienti né allo svolgimento del lavoro, è preferibile l'inserzione sull'impianto di distribuzione generale.

In questo caso la protezione contro i contatti indiretti si realizzerà con la messa a terra diretta e l'utilizzo di interruttori differenziali con corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA (la massima tensione di contatto ammessa è di 24 V).

Le prese a spina alimentate da trasformatori di isolamento non dovranno essere intercambiabili con le prese a spina collegate a circuiti soggetti ad essere interrotti in caso di guasto.

La sezione del conduttore di protezione, quando questo faccia parte dello stesso cavo o sia infilato nello stesso tubo, dovrà essere sempre uguale a quella dei conduttori di fase.

Protezione contro i contatti indiretti nei locali di sorveglianza e cura intensiva

La protezione contro i contatti indiretti si dovrà realizzare secondo le prescrizioni dell'articolo "Protezione contro i contatti indiretti nei locali per chirurgia". Qualora nelle camere di degenza si dovessero usare apparecchiature per sorveglianza o cura intensiva la protezione dovrà essere realizzata sempre secondo l'articolo sopra menzionato.

Protezione contro i contatti indiretti nei locali per esami di fisio-patologia

Nei locali per idro-terapia e nei locali per terapia fisica, radiologia e ambulatori medici nei quali si utilizzino apparecchi elettromedicali con parti applicate senza anestesia generale (ambulatori medici tipo a), la protezione contro i contatti indiretti dovrà essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- a) bassissima tensione di sicurezza con valore nominale non superiore a 24 V;
- b) protezione per separazione elettrica con controllo della resistenza di isolamento con tensione nominale

massima di 220 V nel circuito isolato;

c) messa a terra diretta ed adozione di interruttori differenziali secondo le prescrizioni dell'articolo "Protezione contro i contatti indiretti nei locali per chirurgia".

Protezione contro i contatti indiretti nei locali di anestesia

Nei locali in cui si praticino le anestesie generali e le analgesie, la protezione contro i contatti indiretti dovrà essere realizzata secondo le prestazioni degli articoli "Protezione contro i contatti indiretti nei locali per chirurgia" e "Protezione contro i contatti indiretti nei locali per sorveglianza e cura intensiva". Le prescrizioni dell'equalizzazione del potenziale non si applicano alle masse estranee, quando in qualsiasi condizione d'uso si trovino ad un'altezza superiore a 2,5 m dal piano di calpestio.

Equalizzazione del potenziale

In tutti i locali adibiti ad uso medico si dovrà effettuare l'equalizzazione del potenziale collegando fra loro e al conduttore di protezione o al conduttore di terra dell'impianto tutte le masse metalliche accessibili in un locale o in un gruppo di locali (CEI 64-8/7).

I conduttori equipotenziali dovranno fare capo ad un nodo collettore equipotenziale o ad un conduttore di rame della sezione di 16 mm², disposto ad anello senza giunzioni, quale collettore lungo il perimetro del locale. Il nodo collettore equipotenziale o l'anello collettore dovranno essere collegati al conduttore di protezione. Per i locali destinati a chirurgia, sorveglianza o cura intensiva, fisiopatologia, idroterapia, terapia fisica, radiologia e anestesia si applicano le seguenti disposizioni:

- non è ammesso l'impiego del collettore ad anello;

- i conduttori equipotenziali che interessano locali o gruppi di locali corredati di apparecchiature di misura o di sorveglianza, per esempio delle funzioni del corpo, dovranno essere in rame con sezione minima di 16 mm².

Le prescrizioni sull'equalizzazione del potenziale non si applicano alle masse estranee quando in qualsiasi condizione d'uso si trovino a un'altezza superiore a 2,5 m dal piano di calpestio.

Qualora sia stata adottata per uno stesso gruppo di camere di degenza o di ambulatori di tipo B, come precedentemente definiti, la protezione con interruttori differenziali con $I_d \leq 30$ mA, è ammesso non applicare le prescrizioni del presente articolo.

2.1.14 Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti dovranno essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/1 ÷ 7.

In particolare i conduttori dovranno essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione dovranno avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate sarà automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898-1 e CEI EN 60947-2.

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di corto circuito che possano verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

$$I_q \leq K_s^2 \text{ (norme CEI 64-8/1 ÷ 7).}$$

Essi dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Sarà consentito l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (norme CEI 64-8/1 ÷ 7).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia specifica passante I^2t lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che potrà essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

In mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a:

3.000 A nel caso di impianti monofasi;

4.500 A nel caso di impianti trifasi.

Protezione di circuiti particolari

Protezioni di circuiti particolari:

- a) dovranno essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno;
- b) dovranno essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezione fatta per quelli umidi;
- c) dovranno essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 0,5 kW;
- d) dovranno essere protette singolarmente le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi in uso nei locali per chirurgia e nei locali per sorveglianza o cura intensiva (CEI 64-8/7).

2.1.15 Coordinamento con le opere di specializzazione edile e delle altre non facenti parte del ramo d'arte dell'impresa appaltatrice

Per le opere, lavori, o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte dell'Appaltatore, contemplate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto ed escluse dall'appalto, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali degli impianti oggetto dell'appalto, è fatto obbligo all'Appaltatore di render note tempestivamente alla Stazione Appaltante le anzidette esigenze, onde la stessa Stazione Appaltante possa disporre di conseguenza.

2.1.16 Materiali di rispetto

La scorta di materiali di rispetto non è considerata per le utenze di appartamenti privati. Per altre utenze, vengono date, a titolo esemplificativo, le seguenti indicazioni:

- fusibili con cartuccia a fusione chiusa, per i quali dovrà essere prevista, come minimo, una scorta pari al 20% di quelli in opera;
- bobine di automatismi, per le quali dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di quelle in opera, con minimo almeno di una unità;
- una terna di chiavi per ogni serratura di eventuali armadi;
- lampadine per segnalazioni; di esse dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di ogni tipo di quelle in opera.

2.1.17 Protezione dalle scariche atmosferiche

Generalità

La Stazione Appaltante preciserà se negli edifici, ove debbano installarsi gli impianti elettrici oggetto dell'appalto, dovrà essere prevista anche la sistemazione di parafulmini per la protezione dalle scariche atmosferiche.

In tal caso l'impianto di protezione contro i fulmini dovrà essere realizzato in conformità al D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i., al D.P.R. 462/2001 ed alle norme CEI EN 62305-1/4.

In particolare i criteri per la progettazione, l'installazione e la manutenzione delle misure di protezione contro i fulmini sono considerati in due gruppi separati:

- il primo gruppo, relativo alle misure di protezione atte a ridurre il rischio sia di danno materiale che di pericolo per le persone, è riportato nella norma CEI EN 62305-3;
- il secondo gruppo, relativo alle misure di protezione atte a ridurre i guasti di impianti elettrici ed elettronici presenti nella struttura, è riportato nella norma CEI EN 62305-4.

2.1.18 Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra

a) Protezione d'impianto

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto dovrà essere installato un limitatore di sovratensioni in conformità alla normativa tecnica vigente.

b) Protezione d'utenza

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer video terminali, registratori di cassa, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le prese di corrente dedicate alla loro inserzione nell'impianto dovranno essere alimentate attraverso un dispositivo limitatore di sovratensione in aggiunta al dispositivo di cui al punto a). Detto dispositivo dovrà essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura e poter essere installato nelle normali scatole di incasso.

2.1.19 Protezione contro i radiodisturbi

a) Protezione bidirezionale di impianto

Per evitare che attraverso la rete di alimentazione, sorgenti di disturbo quali ad esempio motori elettrici a spazzola, utensili a motore, variatori di luminosità ecc., convogliano disturbi che superano i limiti previsti dal D.M. 10 aprile 1984 e s.m.i. in materia di prevenzione ed eliminazione dei disturbi alle radiotrasmissioni e

radioricezioni, l'impianto elettrico dovrà essere disaccoppiato in modo bidirezionale a mezzo di opportuni filtri.

Detti dispositivi dovranno essere modulari e componibili con dimensioni del modulo base 17,5X45X53 mm ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

Le caratteristiche di attenuazione dovranno essere almeno comprese tra 20 dB a 100 kHz e 60 dB a 30 MHz.

b) Protezione unidirezionale di utenza

Per la protezione delle apparecchiature di radiotrasmissione e radioricezione e dei dispositivi elettronici a memoria programmabile, dai disturbi generati all'interno degli impianti e da quelli captati via etere, sarà necessario installare un filtro di opportune caratteristiche in aggiunta al filtro di cui al punto a) il più vicino possibile alla presa di corrente da cui sono alimentati.

1) Utenze monofasi di bassa potenza

Questi filtri dovranno essere componibili con le prese di corrente ed essere montabili a scatto sulla stessa armatura e poter essere installati nelle normali scatole da incasso.

Le caratteristiche di attenuazione dovranno essere almeno comprese tra 35 dB a 100 kHz e 40 dB a 30 MHz.

2) Utenze monofasi e trifasi di media potenza

Per la protezione di queste utenze sarà necessario installare i filtri descritti al punto a) il più vicino possibile all'apparecchiatura da proteggere.

2.1.20 Stabilizzazione della tensione

La Stazione Appaltante, in base anche a possibili indicazioni da parte dell'Azienda elettrica distributrice, preciserà se dovrà essere prevista una stabilizzazione della tensione a mezzo di apparecchi stabilizzatori regolatori, indicando, in tal caso, se tale stabilizzazione dovrà essere prevista per tutto l'impianto o solo per circuiti da precisarsi, ovvero soltanto in corrispondenza di qualche singolo utilizzatore, anch'esso da precisarsi.

2.1.21 Maggiorazioni dimensionali rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI e di legge

Ad ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente Capitolato Speciale tipo, rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI o di legge, saranno adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

Art. 2.2

POTENZA IMPEGNATA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Gli impianti elettrici dovranno essere calcolati per la potenza impegnata, intendendosi con ciò che le prestazioni e le garanzie per quanto riguarda le portate di corrente, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere dovranno riferirsi alla potenza impegnata. Detta potenza verrà indicata dalla Stazione Appaltante o calcolata in base a dati forniti dalla Stazione Appaltante.

Per gli impianti elettrici negli edifici civili, in mancanza di indicazioni, si farà riferimento al carico convenzionale dell'impianto. Detto carico verrà calcolato sommando tutti i valori ottenuti applicando alla potenza nominale degli apparecchi utilizzatori fissi e a quella corrispondente alla corrente nominale delle prese a spina, i coefficienti che si deducono dalle tabelle CEI riportate nei paragrafi seguenti.

2.2.1 Coefficienti per la valutazione del carico convenzionale delle unità d'impianto

Impianto	Illuminazione	Scalda-acqua	Cucina	Servizi vari, comprese le prese a spina (per queste la potenza è quella corrispondente alla corrente nominale)	Ascensore (la potenza è quella corrispondente alla corrente di targa)
Appartamenti di abitazione	0,65	1 per l'apparecchio di maggior potenza, 0,75 per il secondo, 0,50 per gli altri	(1)	vedi paragrafo "Suddivisione dei circuiti"	(2)
Alberghi, Ospedali, Collegi	0,75	1 per l'apparecchio di maggior potenza, 0,75 per il secondo, 0,50 per gli altri	1 per l'apparecchio di maggior potenza, 0,75 per gli altri	0,5	3 per il motore dell'ascensore di maggior potenza, 1 per il successivo, 0,7 per tutti gli altri ascensori
Uffici e negozi	0,90	1 per l'apparecchio di maggior potenza, 0,75 per il secondo, 0,50 per il terzo, 0,25 gli altri		0,5	3 per il motore dell'ascensore di maggior potenza, 1 per il successivo, 0,7 per tutti gli altri ascensori

--	--	--	--	--	--

(1) Per le derivazioni facenti capo a singoli apparecchi utilizzatori o a singole prese a spina dovrà assumersi, come valore del coefficiente, l'unità, fatta eccezione per il caso degli ascensori.

(2) Per gli ascensori ed altri servizi generali di edifici di abitazione comuni, i dati relativi sono allo studio.

2.2.2 Impianti trifase

Negli impianti trifase (per i quali non è prevista una limitazione della potenza contrattuale da parte dell'azienda di distribuzione dell'energia elettrica (ENEL ecc.) non è possibile applicare il dimensionamento dell'impianto di cui all'articolo "*Potenza impegnata e dimensionamento degli impianti*"; tale dimensionamento dell'impianto sarà determinato di volta in volta secondo i criteri della buona tecnica, tenendo conto delle norme CEI. In particolare le condutture dovranno essere calcolate in funzione della potenza impegnata che si ricava nel seguente modo:

a) potenza assorbita da ogni singolo utilizzatore (P1 - P2 - P3 - ecc.) intesa come la potenza di ogni singolo utilizzatore (PU) moltiplicata per un coefficiente di utilizzazione (Cu);

$$P1 = Pu \times Cu;$$

b) potenza totale per la quale dovranno essere proporzionati gli impianti (Pt) intesa come la somma delle potenze assorbite da ogni singolo utilizzatore (P1 - P2 - P3 - ecc.) moltiplicata per il coefficiente di contemporaneità (Cc);

$$Pt = (P1 + P2 + P3 + P4 + \dots + Pn) \times Cc$$

Le condutture e le relative protezioni che alimentano i motori per ascensori e montacarichi dovranno essere dimensionate per una corrente pari a 3 volte quella nominale del servizio continuativo; ove i motori siano più di uno (alimentati dalla stessa conduttura) si applicherà il coefficiente della tabella di cui al paragrafo "*Coefficienti per la valutazione del carico convenzionale delle unità d'impianto*".

La sezione dei conduttori sarà quindi scelta in relazione alla potenza da trasportare, tenuto conto del fattore di potenza, e alla distanza da coprire.

Si definisce corrente d'impiego di un circuito (Ib) il valore della corrente da prendere in considerazione per la determinazione delle caratteristiche degli elementi di un circuito. Essa si calcola in base alla potenza totale ricavata dalle precedenti tabelle, alla tensione nominale e al fattore di potenza.

Si definisce portata a regime di un conduttore (Iz) il massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato. Essa dipende dal tipo di cavo e dalle condizioni di posa ed è indicata nella tabella [CEI UNEL 35024/1 ÷ 2](#).

Il potere d'interruzione degli interruttori automatici dovrà essere di almeno 4.500 A (Norme [CEI 64-8/1 ÷ 7](#)), a meno di diversa comunicazione dell'azienda di distribuzione dell'energia elettrica (Enel ecc.).

Gli interruttori automatici dovranno essere tripolari o quadripolari con 3 poli protetti.

Art. 2.3

DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

2.3.1 Assegnazione dei valori di illuminazione

I valori medi di illuminazione da conseguire e da misurare entro 60 giorni dall'ultimazione dei lavori su un piano orizzontale posto a m 0,85 dal pavimento, in condizioni di alimentazione normali, saranno desunti, per i vari locali, dalle tabelle della norma [UNI EN 12464-1](#).

Ai sensi della stessa norma il rapporto tra i valori minimi e massimi di illuminazione, nell'area di lavoro non deve essere inferiore a 0.80.

In fase di progettazione si adotteranno valori di illuminazione pari a 1.25 volte quelli richiesti per compensare il fattore di deprezzamento ordinario (norma [UNI EN 12464-1](#)).

2.3.2 Tipo di illuminazione (o natura delle sorgenti)

Il tipo di illuminazione sarà prescritto dalla Stazione Appaltante, scegliendo fra i sistemi più idonei, di cui, a titolo esemplificativo, si citano i seguenti:

- ad incandescenza;
- a fluorescenza;
- a vapori di mercurio;
- a vapori di sodio.

Le imprese concorrenti possono, in variante, proporre qualche altro tipo che ritenessero più adatto.

In ogni caso, i circuiti relativi ad ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee non dovranno avere un

fattore di potenza inferiore a 0,9 ottenibile eventualmente mediante rifasamento. Dovranno essere presi opportuni provvedimenti per evitare l'effetto stroboscopico.

2.3.3 Condizioni ambiente

La Stazione Appaltante fornirà piante e sezioni, in opportuna scala, degli ambienti da illuminare, dando indicazioni sul colore e tonalità delle pareti degli ambienti stessi, nonché ogni altra eventuale opportuna indicazione.

2.3.4 Apparecchiatura illuminante

Gli apparecchi saranno dotati di schermi che possono avere compito di protezione e chiusura e/o controllo ottico del flusso luminoso emesso dalla lampada.

Soltanto per ambienti con atmosfera pulita sarà consentito l'impiego di apparecchi aperti con lampada non protetta. Gli apparecchi saranno in genere a flusso luminoso diretto per un migliore sfruttamento della luce emessa dalle lampade; per installazioni particolari, la Stazione Appaltante potrà prescrivere anche apparecchi a flusso luminoso diretto-indietro o totalmente indiretto.

2.3.5 Ubicazione e disposizione delle sorgenti

Particolare cura si dovrà porre all'altezza ed al posizionamento di installazione, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento diretto o indiretto, come prescritto dalla norma [UNI EN 12464-1](#).

In mancanza di indicazioni, gli apparecchi di illuminazione dovranno ubicarsi a soffitto con disposizione simmetrica e distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di disuniformità consentito.

In locali di abitazione è tuttavia consentita la disposizione di apparecchi a parete (applique), per esempio, nelle seguenti circostanze: sopra i lavabi a circa m 1,80 dal pavimento, in disimpegni di piccole e medie dimensioni sopra la porta.

2.3.6 Potenza emittente (Lumen)

Con tutte le condizioni imposte sarà calcolata, per ogni ambiente, la potenza totale emessa in lumen, necessaria per ottenere i valori di illuminazione prescritti.

2.3.7 Luce ridotta

Il servizio di luce ridotta o notturna è opportuno che venga alimentato normalmente con circuito indipendente.

2.3.8 Alimentazione dei servizi di sicurezza e alimentazione di emergenza (CEI 64-8/1 ÷ 7).

Si definisce alimentazione dei servizi di sicurezza il sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti dell'impianto necessari per la sicurezza delle persone. Il sistema include la sorgente, i circuiti e gli altri componenti.

Si definisce alimentazione di riserva il sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti dell'impianto necessari per la sicurezza delle persone. Il sistema include la sorgente, i circuiti e gli altri componenti.

Si definisce alimentazione di riserva il sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi o parti dell'impianto per motivi diversi dalla sicurezza delle persone.

Alimentazione dei servizi di sicurezza

Essa è prevista per alimentare gli utilizzatori ed i servizi vitali per la sicurezza delle persone, come ad esempio:

- lampade chirurgiche nelle camere operatorie;
- utenze vitali nei reparti chirurgia, rianimazione, cure intensive;
- luci di sicurezza scale, accessi, passaggi;
- computer e/o altre apparecchiature contenenti memorie volatili.

Sono ammesse le seguenti sorgenti:

- batterie di accumulatori;
- pile;
- altri generatori indipendenti dall'alimentazione ordinaria;
- linea di alimentazione dell'impianto utilizzatore (ad esempio dalla rete pubblica di distribuzione)

indipendente da quella ordinaria solo quando sia ritenuto estremamente improbabile che le due linee possano mancare contemporaneamente;

- gruppi di continuità.

L'intervento dovrà avvenire automaticamente.

L'alimentazione dei servizi di sicurezza è classificata, in base al tempo T entro cui è disponibile, nel modo seguente:

- $T=0$: di continuità (per l'alimentazione di apparecchiature che non ammettono interruzione);
- $T < 0,15s$: ad interruzione brevissima;
- $0,15s < T < 0,5s$: ad interruzione breve (ad es. per lampade di emergenza).

La sorgente di alimentazione dovrà essere installata a posa fissa in locale ventilato accessibile solo a persone addestrate; questa prescrizione non si applicherà alle sorgenti incorporate negli apparecchi.

La sorgente di alimentazione dei servizi di sicurezza non dovrà essere utilizzata per altri scopi salvo che per l'alimentazione di riserva, purché abbia potenza sufficiente per entrambi i servizi e purché, in caso di sovraccarico, l'alimentazione dei servizi di sicurezza risulti privilegiata.

Qualora si impieghino accumulatori la condizione di carica degli stessi deve essere garantita da una carica automatica e dal mantenimento della carica stessa. Il dispositivo di carica deve essere dimensionato in modo da effettuare entro 6 ore la ricarica (Norma [CEI EN 60598-2-22](#)).

Gli accumulatori non dovranno essere in tampone.

Il tempo di funzionamento garantito dovrà essere di almeno 3 ore.

Non dovranno essere usate batterie per auto o per trazione.

Qualora si utilizzino più sorgenti e alcune di queste non fossero previste per funzionare in parallelo devono essere presi provvedimenti per impedire che ciò avvenga.

L'alimentazione di sicurezza potrà essere a tensione diversa da quella dell'impianto; in ogni caso i circuiti relativi dovranno essere indipendenti dagli altri circuiti, cioè tali che un guasto elettrico, un intervento, una modifica su un circuito non compromettano il corretto funzionamento dei circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza.

A tale scopo potrà essere necessario utilizzare cavi multipolari distinti, canalizzazioni distinte, cassette di derivazione distinte o con setti separatori, materiali resistenti al fuoco, circuiti con percorsi diversi ecc.

Dovrà evitarsi, per quanto possibile, che i circuiti dell'alimentazione di sicurezza attraversino luoghi con pericolo d'incendio; quando ciò non sia praticamente possibile i circuiti dovranno essere resistenti al fuoco.

E' vietato proteggere contro i sovraccarichi i circuiti di sicurezza.

La protezione contro i corti circuiti e contro i contatti diretti e indiretti dovrà essere idonea nei confronti sia dell'alimentazione ordinaria, sia dell'alimentazione di sicurezza o, se previsto, di entrambe in parallelo.

I dispositivi di protezione contro i corti circuiti dovranno essere scelti e installati in modo da evitare che una sovracorrente su un circuito comprometta il corretto funzionamento degli altri circuiti di sicurezza.

I dispositivi di protezione comando e segnalazione dovranno essere chiaramente identificati e, ad eccezione di quelli di allarme, dovranno essere posti in un luogo o locale accessibile solo a persone addestrate.

Negli impianti di illuminazione il tipo di lampade da usare dovrà essere tale da assicurare il ripristino del servizio nel tempo richiesto, tenuto conto anche della durata di commutazione dell'alimentazione.

Negli apparecchi alimentati da due circuiti diversi, un guasto su un circuito non dovrà compromettere né la protezione contro i contatti diretti e indiretti, né il funzionamento dell'altro circuito.

Tali apparecchi dovranno essere connessi, se necessario, al conduttore di protezione di entrambi i circuiti.

Alimentazione di riserva

E' prevista per alimentare utilizzatori e servizi essenziali ma non vitali per la sicurezza delle persone, come ad esempio:

- luci notturne;
- almeno un circuito luce esterna e un ascensore;
- centrale idrica;
- centri di calcolo;
- impianti telefonici, intercomunicanti, segnalazione, antincendio, videocitofonico.

La sorgente di alimentazione di riserva, ad esempio un gruppo elettrogeno oppure un gruppo di continuità, dovrà entrare in funzione entro 15 s dall'istante di interruzione della rete.

L'alimentazione di riserva dovrà avere tensione e frequenza uguali a quelle di alimentazione dell'impianto.

La sorgente dell'alimentazione di riserva dovrà essere situata in luogo ventilato accessibile solo a persone addestrate.

Qualora si utilizzassero più sorgenti e alcune di queste non fossero previste per funzionare in parallelo dovranno essere presi provvedimenti per impedire che ciò avvenga.

La protezione contro le sovracorrenti e contro i contatti diretti e indiretti dovrà essere idonea nei confronti sia dell'alimentazione ordinaria sia dell'alimentazione di riserva o, se previsto, di entrambe in parallelo.

Luce di sicurezza fissa

In base alla norma [CEI EN 60598-2-22](#) dovranno essere installati apparecchi di illuminazione fissi in scale, cabine di ascensori, passaggi, scuole, alberghi, case di riposo e comunque dove la sicurezza lo richieda.

Luce di emergenza supplementare

Al fine di garantire un'illuminazione di emergenza in caso di black-out o in caso di intervento dei dispositivi di protezione, dovrà essere installata una luce di emergenza estraibile in un locale posto preferibilmente in posizione centrale, diverso da quelli in cui è prevista l'illuminazione di emergenza di legge.

Tale luce dovrà essere componibile con le apparecchiature della serie da incasso, essere estraibile con possibilità di blocco, avere un led luminoso verde per la segnalazione di "pronto all'emergenza" ed avere una superficie luminosa minima di 45 X 50 mm.

In particolare nelle scuole, alberghi, case di riposo ecc. dovrà essere installata una luce di emergenza componibile in ogni aula e in ogni camera in aggiunta all'impianto di emergenza principale e in tutte le cabine degli ascensori.

Art. 2.4 DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER IMPIANTI PER SERVIZI TECNOLOGICI E PER SERVIZI GENERALI

Tutti gli impianti destinati ad alimentare utenze dislocate nei locali comuni dovranno essere derivati da un quadro sul quale dovranno essere installate le apparecchiature di sezionamento, comando e protezione.

2.4.1 Quadro generale di protezione e distribuzione

Detto quadro dovrà essere installato nel locale contatori e dovrà avere caratteristiche costruttive uguali a quelle prescritte ai paragrafi "*Quadri di comando In lamiera*", "*Quadri di comando isolanti*" e "*Quadri elettrici da appartamento o similari*" dell'articolo "*Qualità e caratteristiche dei materiali*" ed essere munito di sportello con serratura.

Sul quadro dovranno essere montati ed elettricamente connessi, almeno le protezioni ed il comando dei seguenti impianti.

2.4.2 Illuminazione scale, atri e corridoi comuni

Gli apparecchi di illuminazione dovranno rispondere ai requisiti indicati nelle norme CEI.

Le lampade di illuminazione dovranno essere comandate a mezzo di un relè temporizzatore modulare e componibile con le apparecchiature da incasso per montaggio in scatole rettangolari standard oppure di tipo modulare componibile con le apparecchiature prescritte all'articolo "*Qualità e caratteristiche dei materiali*".

Il comando del temporizzatore dovrà avvenire con pulsanti luminosi a due morsetti, componibili con le apparecchiature installate nel quadro di comando, installati nell'ingresso, nei corridoi e sui pianerottoli del vano scale.

Il relè temporizzatore dovrà consentire una regolazione del tempo di spegnimento, dovrà avere un commutatore per illuminazione temporizzata o permanente ed avere contatti con portata 10 A.

2.4.3 Impianto alimentazione ascensori

Le linee di alimentazione degli impianti elettrici degli ascensori e dei montacarichi dovranno essere indipendenti da quelle degli altri servizi e dovranno partire dal quadro servizi generali.

Le condutture e le protezioni dovranno essere proporzionate per una corrente pari a 3 volte quella nominale del servizio continuativo.

Ove i motori fossero più di uno (alimentati dalla stessa conduttura) si dovrà applicare il coefficiente di riduzione della tabella di cui al paragrafo "*Coefficienti per la valutazione del carico convenzionale delle unità d'impianto*".

Nel vano ascensore o montacarichi dovranno essere installate solo condutture appartenenti all'elevatore.

L'impianto di allarme dovrà essere alimentato da una sorgente indipendente dall'alimentazione ordinaria e dovrà essere separato per ogni ascensore (batterie caricate in tampone).

Nel locale macchina dovrà essere installato un quadro contenente gli interruttori automatici magnetotermici differenziali, nonché gli interruttori, e le lampade spia relative, per l'illuminazione del vano ascensore, del locale ecc.

Il quadro e gli apparecchi devono avere le caratteristiche descritte nell'articolo "*Qualità e caratteristiche dei materiali*".

In conformità all'art. 6 del D.P.R. 1497/1963 e s.m.i., nei fabbricati nei quali non vi sia personale di custodia, dovrà prevedersi l'interruttore generale o il comando dell'interruttore installato in una custodia sotto vetro da disporsi al piano terreno in posizione facilmente accessibile.

L'interruttore potrà essere automatico oppure senza alcuna protezione; in qualsiasi caso la linea dovrà avere

una protezione a monte. Il quadretto dovrà permettere il fissaggio a scatto di interruttori magnetotermici e non automatici fino a 63 A.

L'impianto di messa a terra dell'ascensore o del montacarichi dovrà essere collegato all'impianto di terra del fabbricato, salvo diversa prescrizione in fase di collaudo dell'ascensore e del montacarichi stesso.

2.4.4 Altri impianti

a) Per l'alimentazione delle apparecchiature elettriche degli altri impianti relativi a servizi tecnologici (come impianto di condizionamento d'aria, impianto acqua potabile, impianto sollevamento acque di rifiuto e altri eventuali) dovranno essere previste singole linee indipendenti, ognuna protetta in partenza dal quadro dei servizi generali da proprio interruttore automatico differenziale. Tali linee faranno capo ai quadri di distribuzione relativi all'alimentazione delle apparecchiature elettriche dei singoli impianti tecnologici.

b) Per tutti gli impianti tecnologici richiamati al precedente comma a), la Stazione Appaltante indicherà se il complesso dei quadri di distribuzione per ogni singolo impianto tecnologico, i relativi comandi e controlli e le linee derivate in partenza dai quadri stessi dovranno far parte dell'appalto degli impianti elettrici, nel qual caso la Stazione Appaltante preciserà tutti gli elementi necessari. Nell'anzidetto caso, in corrispondenza ad ognuno degli impianti tecnologici, dovrà venire installato un quadro ad armadio, per il controllo e la protezione di tutte le utilizzazioni precisate. Infine, in partenza dai quadri, dovranno prevedersi i circuiti di alimentazione fino ai morsetti degli utilizzatori.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Art. 2.5

SISTEMI DI PREVENZIONE E SEGNALAZIONE DI FUGHE GAS ED INCENDI

a) Per prevenire incendi o infortuni dovuti a fughe di gas provocanti intossicazioni o esplosioni, o dovuti ad incendi, si dovranno installare segnalatori di gas, di fumo e di fiamma. I segnalatori di gas di tipo selettivo dovranno essere installati nei locali a maggior rischio ad altezze dipendenti dal tipo di gas.

b) L'installazione degli interruttori differenziali prescritti nell'articolo "Prescrizioni tecniche generali" costituiscono un valido sistema di prevenzione contro gli incendi per cause elettriche.

c) La Stazione Appaltante indicherà preventivamente gli ambienti nei quali dovrà essere previsto l'impianto.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

2.5.1 Rilevatori e loro dislocazione

A seconda dei casi saranno impiegati: termostati, rilevatori di fumo e di gas o rilevatori di fiamma. La loro dislocazione ed il loro numero dovranno essere determinati nella progettazione in base al raggio d'azione di ogni singolo apparecchio. Gli apparecchi dovranno essere di tipo adatto (stagno, antideflagrante ecc.) all'ambiente in cui andranno installati.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

2.5.2 Centrale di comando

La centrale di comando dovrà essere distinta da qualsiasi apparecchiatura di altri servizi.

Dovrà consentire una facile ispezione e manutenzione dell'apparecchiatura e dei circuiti. Oltre ai dispositivi di allarme ottico ed acustico azionati dai rilevatori di cui al precedente paragrafo "*Rilevatori e loro dislocazione*", la centrale di comando dovrà essere munita di dispositivi indipendenti per allarme acustico ed ottico per il caso di rottura fili o per il determinarsi di difetti di isolamento dei circuiti verso terra e fra di loro.

2.5.3 Allarme acustico generale supplementare

Oltre all'allarme alla centrale, si disporrà di un allarme costituito da mezzo acustico (o luminoso), installato all'esterno, verso strada o verso il cortile, in modo da essere udito (o visto) a largo raggio.

Tale allarme supplementare deve essere comandato in centrale, da dispositivo di inserzione e disinserzione.

2.5.4 Alimentazione dell'impianto

L'alimentazione dell'impianto dovrà essere costituita da batteria di accumulatori generalmente a 24 V o 48

V, di opportuna capacità, per la quale dovranno essere osservate le disposizioni espresse al riguardo nel paragrafo "*Batterie d'accumulatori*" dell'articolo "*Stazioni di energia*".

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

2.5.5 Circuiti

Anche per gli impianti considerati in questo articolo vale quanto previsto al paragrafo "*Circuiti*" dell'articolo "*Impianti di segnalazione comuni per usi civili all'interno dei fabbricati*".

Art. 2.6

IMPIANTO ANTIFURTO A CONTATTI O CON CELLULE FOTOELETTRICHE O DI ALTRI TIPI

Gli impianti antifurto a contatti o con cellule fotoelettriche o di altri tipi dovranno essere realizzati in conformità alle prescrizioni delle [norme CEI](#).

2.6.1 Prescrizioni generali

a) Alimentazione

L'alimentazione dovrà essere costituita da batteria di accumulatori, generalmente a 24 V o 48 V e di opportuna capacità, per la quale dovranno essere osservate le disposizioni espresse al riguardo nel presente capitolato. Sarà cura della Stazione Appaltante che la batteria, sia per l'impianto antifurto, sia per l'impianto di controllo ronda, venga sistemata in posto per quanto possibile sorvegliato e comunque in modo da rendere difficilmente manomissibile la batteria e la relativa apparecchiatura.

b) Circuiti

Anche per gli impianti considerati in questo articolo vale quanto espresso nel presente capitolato. Per gli impianti "antifurto" si precisa inoltre che i circuiti dovranno venire sistemati esclusivamente in tubazioni d'acciaio smaltato, o tipo mannesman, incassate.

c) Dislocazione centralina

La posizione della centralina sarà preventivamente assegnata dalla Stazione Appaltante.

2.6.2 Prescrizioni particolari

a) Impianti a contatti

La Stazione Appaltante indicherà preventivamente se l'apertura dei contatti dovrà agire su un unico allarme acustico o su questo e su quadro a numeri, come per gli impianti di chiamata. Sarà posta la massima cura nella scelta dei contatti, che dovranno essere di sicuro funzionamento. Il tipo di impianto dovrà essere quello ad apertura di circuito, ossia con funzionamento a contatti aperti.

b) Impianti a cellule fotoelettriche

Gli sbarramenti e le posizioni delle coppie proiettore-cellula saranno scelti in maniera appropriata; proiettori e cellule saranno installati in modo tale da consentire una facile regolazione della direzione del raggio sulla cellula.

c) Impianti di altri tipi

Per impianti di altri tipi, come ad esempio a variazione di campo magnetico, di campo elettrico e infrarossi ecc., si stabiliranno le condizioni caso per caso.

d) Prove sulle apparecchiature

In base all'articolo 2 della legge 791/1977 e s.m.i., che richiede l'utilizzo di materiale costruito a regola d'arte, tutti i dispositivi di rivelazione, concentrazione, segnalazione locale/remota (teletrasmissione), nonché di controllo (accessi, televisione a circuito chiuso), dovranno rispondere alle norme CEI.

Art. 2.7

IMPIANTI GENERALI DI DIFFUSIONE SONORA

Si considerano impianti generali di diffusione sonora gli impianti elettroacustici atti a diffondere, mediante altoparlanti o auricolari, trasmissioni vocali e musicali, sia riprese direttamente, sia riprodotte.

2.7.1 Generalità

La Stazione Appaltante specificherà il tipo di impianti, indicandone la destinazione e le caratteristiche di funzionalità richieste, onde mettere in grado le imprese concorrenti di effettuare un progetto tecnicamente ed economicamente adeguato.

A titolo esemplificativo, si indicano i principali tipi di impianti di diffusione sonora che potranno considerarsi:

- diffusione di trasmissioni radiofoniche;
- diffusione di comunicazioni collettive;
- diffusione di programmi musicali, ricreativi, culturali e simili;
- rinforzo di voce in sale di riunione e simili;
- trasmissione e scambi di ordini;
- filodiffusione.

Impianti particolari, quali quelli di registrazione, per traduzioni simultanee in riunioni e congressi internazionali e di ricerca di persone, sono trattati nel presente Capitolato. Per altri eventuali impianti speciali quali ad esempio di stereodiffusione sonora, di televisione in circuito chiuso ecc., dovranno venir date dalla Stazione Appaltante disposizioni caso per caso.

Le correzioni acustiche dei locali, che risultassero eventualmente necessarie o opportune, in relazione alle caratteristiche dei locali stessi e all'uso cui gli impianti sono destinati, saranno eseguite a cura e a carico della Stazione Appaltante, consultandosi anche con l'Impresa appaltatrice circa gli accorgimenti necessari.

2.7.2 Indicazioni riguardanti gli apparecchi

Poiché la tecnologia degli impianti e delle apparecchiature oggetto di questo articolo è in continuo e progressivo sviluppo, le indicazioni qui espresse relative a detti impianti ed apparecchiature, specie se riferite alle caratteristiche costruttive degli stessi, sono formulate a titolo di suggerimenti orientativi o esemplificativi.

Di tutti gli apparecchi dovrà indicarsi la provenienza di costruzione e, prima della realizzazione degli impianti, dovrà essere esibita, se richiesta, la certificazione di rispondenza alle norme da parte del costruttore.

a) Microfoni

I microfoni dovranno essere preferibilmente del tipo unidirezionale, a bobina mobile o a condensatore, o radiomicrofono (senza filo) e sempre con uscita di linea a bassa impedenza. Le loro caratteristiche dovranno essere tali da permetterne il funzionamento con i preamplificatori o gli amplificatori, coi quali dovranno essere collegati.

Salvo contrarie preventive indicazioni della Stazione Appaltante, dovranno avere una caratteristica di sensibilità di tipo "cardioide".

Saranno corredati di base da tavolo o da terra, con asta regolabile dalla quale possano essere smontati con facilità. In ogni caso, l'asta dovrà essere completa di cordone di tipo flessibile collegato, con spina irreversibile e preferibilmente bloccabile, alle prese della rete microfonica o direttamente a quella delle altre apparecchiature.

Se preventivamente richiesto dalla Stazione Appaltante, dovranno essere dotati di interruttore, di lampada spia di inserzione e di regolatore di volume ad impedenza costante.

Qualora i microfoni facciano parte inscindibile di particolari apparecchi, potranno esservi collegati meccanicamente ed elettricamente in modo permanente.

Si dovrà curare l'isolamento meccanico ed acustico tra microfoni ed elementi circostanti che possano trasmettere ad essi vibrazioni e rumori, con particolare riguardo agli eventuali interruttori incorporati.

b) Preamplificatori ed amplificatori di potenza

I preamplificatori saranno dotati di almeno un ingresso, ad elevata sensibilità, adatto per i microfoni cui dovranno collegarsi ed ingressi adatti per radiosintonizzatori, rivelatori di filodiffusioni, registratori, con possibilità di miscelazione di una o più trasmissioni microfoniche in uno di tali altri programmi.

Se necessario dovranno essere dotati di ampia equalizzazione con comandi separati per basse ed alte frequenze.

Nel caso che necessitino carichi equivalenti su ogni linea dovranno, per i relativi amplificatori, prevedersi adeguate morsettiere per le linee in partenza con interruttori o deviatori.

L'uscita dei preamplificatori dovrà essere a livello sufficientemente elevato e ad impedenza bassa in relazione alle caratteristiche di entrata degli amplificatori di potenza, onde poter all'occorrenza pilotare vari amplificatori di potenza mediante un unico preamplificatore.

L'alimentazione dovrà essere indipendente tra preamplificatori ed amplificatori, onde permettere un facile scambio con gli elementi di riserva.

Gli amplificatori finali dovranno, di massima, essere del tipo con uscita a tensione costante, onde permettere un risparmio nelle linee ed evitare la necessità di sostituire gli altoparlanti che si escludono con resistenze di compensazione.

E' consigliabile che i preamplificatori e lo stadio preamplificatore degli amplificatori di potenza abbiano ingresso commutabile su canali distinti per "micro", "fono", "radio" e regolazione separata delle frequenze

estreme. Gli amplificatori di potenza dovranno avere caratteristiche adatte ed alimentare i vari altoparlanti installati.

Tutti gli amplificatori dovranno essere dotati di attenuatore di ingresso.

Le loro potenze dovranno essere non troppo elevate per motivi di economia di gestione e di sicurezza di funzionamento: di norma non si dovranno avere più di 60 W in uscita per amplificatore.

I preamplificatori e gli amplificatori dovranno essere idonei ad un eventuale montaggio in appositi armadi metallici, onde permetterne una facile ispezione dei circuiti senza doverli rimuovere dal loro alloggiamento.

Ogni canale elettronico (comprensivo di preamplificatore ed amplificatore di potenza) dovrà, se richiesto dalla Stazione Appaltante, presentare a piena potenza caratteristiche di distorsione lineare e non lineare secondo i valori che saranno stati eventualmente precisati dalla Stazione Appaltante, assieme al valore del rumore di fondo di cui si dovrà tener conto. A titolo orientativo si indicano qui appresso valori consigliati per la limitazione della distorsione lineare e non lineare e quello di un rumore di fondo mediamente normale:

- distorsione lineare fra 40 e 12.000 Hz, minore di 3 dB;
- distorsione non lineare, misurata alla potenza nominale e a 1.000 Hz, minore del 3%;
- rumore di fondo, minore di 60 dB.

Per preamplificatori ed amplificatori di potenza di differenti caratteristiche dovrà essere fatta dalla Stazione Appaltante preventiva richiesta.

c) Radiosintonizzatori

Gli apparecchi radiosintonizzatori, ove non diversamente prescritto dalla Stazione Appaltante, dovranno essere del tipo supereterodina con caratteristiche di uscita adatte per l'amplificatore cui dovranno essere collegati.

Ove non diversamente prescritto dalla Stazione Appaltante, dovranno essere del tipo a 2 gamme d'onda (medie e corte) per modulazione d'ampiezza e gamma a modulazione di frequenza.

d) Lettori di Compact Disk - DVD

La Stazione Appaltante indicherà il tipo da adottare.

e) Altoparlanti

A seconda delle esigenze del locale, la Stazione Appaltante preciserà il tipo degli altoparlanti, che potrà essere, ad esempio: singolo a cono o a colonna sonora o a pioggia o a tromba ovvero a linea di suono (antiriverberanti); a campo magnetico permanente con densità di flusso nel traferro maggiore di 10.000 Gauss, o elettrodinamici.

Ciascun altoparlante sarà dotato di apposita custodia, da incasso o per montaggio esterno, nel qual caso dovrà essere provvisto delle relative staffe o supporti (fissi o orientabili a seconda del caso).

Gli altoparlanti dovranno essere completi dei relativi adattatori di linea e di sistema di taratura locale del volume (con prese multiple sul traslatore o con potenziometro ad impedenza costante, a seconda della necessità).

La banda di risposta degli altoparlanti dovrà estendersi fra 100 e 10.000 Hz per esigenze musicali medie e fra 300 e 8.000 Hz per riproduzioni di parola. Per diffusioni musicali di elevata fedeltà, la banda di risposta degli altoparlanti dovrà estendersi almeno fra 50 e 12.000 Hz.

Se richiesti dalla Stazione Appaltante, dovranno essere previsti altoparlanti-controllo, muniti di comando per la loro esclusione.

Gli altoparlanti potranno avere alimentazione singola o per gruppi, con circuiti partenti dal centralino.

Per impianti centralizzati di diffusione in luoghi di cura potrà essere richiesto dalla Stazione Appaltante che l'appalto comprenda la fornitura di un determinato quantitativo di altoparlanti da cuscino, per dotarne i vari posti letto. Tali altoparlanti da cuscino dovranno essere caratterizzati da sufficiente infrangibilità e dalla possibilità di sterilizzazione.

f) Auricolari

Gli auricolari dei vari tipi, ad esempio a ponte con padiglione o stetoscopici, dovranno di norma, offrire nella forma del contatto con l'orecchio, sufficienti garanzie igieniche (saranno di norma esclusi gli auricolari con terminazione da introdursi nel canale auditivo).

Gli auricolari dovranno di norma essere del tipo biauricolare.

Il cordone di collegamento dovrà terminare in una spina di tipo diverso dalle normali a passo luce e dovrà essere proporzionato al peso della cuffia ed essere comunque di sufficiente robustezza.

La dislocazione degli auricolari dovrà essere preventivamente indicata dalla Stazione Appaltante, potendosi avere distribuzione a pavimento, in corrispondenza di sedie o su tavoli, oppure una distribuzione a mezzo di prese a muro, da cui derivarsi cordoni lunghi, volanti.

I circuiti degli auricolari dovranno essere sempre separati ed indipendenti da quelli degli altoparlanti.

Le eventuali prese a pavimento per l'inserzione delle spine dovranno essere montate su torretta asportabile e la parte fissa a pavimento dovrà essere chiudibile con coperchio stagno.

Le prese-spine per gli auricolari saranno differenziate da quelle degli altoparlanti.

Le prese a muro e quelle a pavimento per gli auricolari dovranno avere lo stesso passo.

Tali caratteristiche dovranno, di regola, corrispondere ad apparecchi di normale costruzione di serie, salvo esplicito differenti richieste della Stazione Appaltante.

2.7.3 Indicazioni riguardanti gli impianti

Ciascun impianto, di norma, comprenderà essenzialmente:

- posti microfonic;
- complessi di comando fissi o portatili;
- centrali di comando e di amplificazione;
- posti di ascolto.

La quantità, qualità e dislocazione degli stessi dovrà potersi di volta in volta determinare in base alle specificazioni date dalla Stazione Appaltante circa le esigenze particolari dell'impianto e dell'ambiente.

Per i posti microfonic, per i complessi di comando portatili ed eventualmente per i posti di ascolto potranno essere richieste dalla Stazione Appaltante prese fisse per l'innesto degli apparecchi anche in numero superiore a quello degli apparecchi stessi.

a) Posti microfonic

I posti microfonic comprenderanno i microfoni dei tipi come descritti nel comma a) del paragrafo "*Indicazioni riguardanti gli Apparecchi*". I relativi collegamenti saranno assicurati da un solo cordone flessibile, schermato, completo di robusta spina multipla irreversibile, pure schermata e con schermo messo a terra.

b) Complessi di comando fissi o portatili

La Stazione Appaltante preciserà il tipo dei complessi di comando, che potrà essere:

- a cofano da tavolo;
- a scrivania;
- a valigia, ove debbano essere portatili.

Essi comprenderanno essenzialmente:

- organi per il telecomando dell'inserzione delle singole linee degli altoparlanti;
- lampade spia per il controllo dell'accensione dell'impianto;

ed a seconda dei casi:

- preamplificatori ed eventuali amplificatori;
- radiosintonizzatori;
- compact disk;
- altoparlanti e prese per cuffia;
- organi per l'inserzione dei vari posti microfonic e dei vari programmi riprodotti;
- organi per la regolazione di volume;
- organi per l'equalizzazione dei toni;
- organi di controllo delle uscite con eventuali strumenti di misura;
- telecomandi di inserzione di tutto l'impianto;
- strumenti di controllo di rete.

Nel caso di impianti fissi il complesso di comando potrà essere incorporato nella centrale d'amplificazione.

Nel caso di complessi di comando portatili, il loro collegamento alle linee dovrà essere assicurato a mezzo di due cordoni flessibili, uno dei quali contenente i cavi fonici schermati e le coppie per i telecomandi (alimentati in corrente continua) e l'altro contenente i conduttori per l'eventuale alimentazione di rete e per l'eventuale telecomando di accensione generale. I cordoni dovranno terminare con adatte spine multipolari.

c) Centrali di comando e di amplificazione

Le centrali di comando e di amplificazione saranno di norma di tipo fisso e, a seconda degli impianti, la Stazione Appaltante potrà prescrivere che siano previste con sistemazione in armadi metallici. In tal caso, gli armadi stessi dovranno essere affiancati o affiancabili ed essere capaci di offrire supporto e protezione agli apparecchi componenti, consentendone nel contempo una comoda e facile ispezionabilità e possibilità di prima riparazione senza necessità d'asportazione.

In tali armadi sarà assicurata una circolazione di aria naturale o forzata sufficiente al raffreddamento degli apparecchi in essi contenuti.

A seconda degli impianti, le centrali potranno essere dotate di:

- preamplificatori;
- amplificatori finali;
- compact disk;
- radiosintonizzatori;

- raddrizzatori per fornire l'alimentazione in corrente continua dei telecomandi, qualora esistano;
- eventuali teleruttori e relè per telecomandi di accensione;
- inserzioni di linee in uscita e di circuiti anodici negli amplificatori;
- comandi per l'inserzione dei posti microfoniche delle linee d'uscita verso i posti d'ascolto e per le combinazioni dei vari programmi;
- interruttore generale di rete con organi di protezione e segnalazione.

Di massima, ogni amplificatore dovrà essere proporzionato per una potenza di funzionamento maggiore almeno del 20% della somma delle potenze di funzionamento degli altoparlanti collegati.

Qualora si abbiano più amplificatori in funzionamento per una potenza complessiva superiore a 250 W, si dovrà prevedere un amplificatore di riserva di potenza pari a quella dell'amplificatore di maggior potenza. In casi particolari e con potenze complessive notevolmente maggiori, o a seguito di esplicita richiesta da parte della Stazione Appaltante, la riserva potrà essere rappresentata da più unità di amplificatori ed estesa anche ai preamplificatori.

Sempre per impianti di una certa importanza, si dovrà prevedere la possibilità di disinserzione, in entrata ed in uscita, dei singoli amplificatori onde consentire un completo e facile controllo e l'intercambiabilità delle unità di potenza.

d) Posti di ascolto

I posti di ascolto, saranno a carattere collettivo o singolo a seconda che si impieghino altoparlanti normali o auricolari o altoparlanti da cuscino o simili.

Gli auricolari e gli altoparlanti da cuscino saranno forniti di cordone e spina per collegamenti in grado da consentire l'asportabilità.

I posti di ascolto potranno anche essere dotati, a richiesta della Stazione Appaltante, di apposito regolatore di volume e di selezionatore nel caso di pluralità di programmi a disposizione.

La diffusione sonora a carattere collettivo dovrà risultare, nella zona d'ascolto, sufficientemente uniforme e di qualità tale da permettere la piena comprensibilità della parola in condizioni normali di ambiente, non trascurando eventualmente l'acustica ambientale ed il livello del rumore di fondo segnalato preventivamente dalla Stazione Appaltante.

2.7.4 Indicazioni riguardanti le reti di collegamento

a) Circuiti di alimentazione

I circuiti di alimentazione degli impianti considerati in questo articolo, le loro modalità di esecuzione, le cadute di tensione massime ammesse, nonché le sezioni e gli isolamenti minimi ammessi per i relativi conduttori dovranno uniformarsi alle norme generali espresse al paragrafo "*Prescrizioni riguardanti i circuiti*" dell'articolo "*Prescrizioni tecniche generali*".

Si precisa altresì che i circuiti di alimentazione degli impianti considerati in questo articolo dovranno essere completamente indipendenti da quelli di altri impianti o servizi e che dovrà porsi cura di evitare percorsi paralleli vicini ad altri circuiti percorsi da energia elettrica, a qualsiasi tensione.

b) Collegamenti fonici a basso e medio livello

I collegamenti fonici a basso e medio livello dovranno essere eseguiti mediante cavi schermati e rivestiti di guaina isolante sull'esterno.

Le coppie di conduttori dovranno essere ritorte.

c) Linee di collegamento per altoparlanti ed auricolari

I collegamenti per altoparlanti ed auricolari saranno di norma eseguiti mediante coppie di normali conduttori con isolamento e sezione proporzionali alla tensione di modulazione, al carico ed alla loro lunghezza.

Qualora più linee con trasmissioni diverse seguano lo stesso percorso, esse dovranno essere singolarmente schermate per evitare diafonie. A ciò si dovrà provvedere anche nel caso in cui le linee foniche degli altoparlanti e degli auricolari risultino affiancate a linee microfoniche o telefoniche. L'allacciamento degli altoparlanti dovrà di norma essere effettuato a mezzo di spine inseribili su prese fisse incassate e ad esse bloccabili.

Gli auricolari dovranno essere sempre asportabili ed il loro allacciamento dovrà essere effettuato a mezzo di cordoni e spine, differenziate da quelle degli altoparlanti, inseribili su prese incassate.

d) Linee di telecomando

Le linee di telecomando dovranno essere eseguite con conduttori aventi sezione ed isolamento adeguati (tensione consigliata 24 V in corrente continua) e potranno, in deroga a quanto indicato nel comma a) di questo paragrafo, seguire gli stessi percorsi delle linee microfoniche, purché la tensione di telecomando sia continua e sufficientemente livellata.

e) Linee di alimentazione

L'alimentazione potrà essere fatta alla tensione normale della rete delle prese di forza motrice

nell'edificio.

Le linee di alimentazione dovranno essere eseguite seguendo le stesse norme stabilite nell'articolo "*Potenza impegnata e dimensionamento degli impianti*".

Si rammenta che, ove necessario, il sistema di diffusione sonora destinato all'invio dei messaggi connessi all'evacuazione delle persone per improvvisi pericoli (es. incendio) deve essere alimentato da una sorgente di sicurezza.

Art. 2.8 IMPIANTI DI ANTENNE COLLETTIVE PER RICEZIONE RADIO E TELEVISIONE

L'impianto e i relativi componenti dovranno essere realizzati in conformità alle norme [CEI EN 60065](#) e [CEI 100-7](#).

I requisiti fondamentali ai quali dovranno uniformarsi la progettazione e la realizzazione di un impianto collettivo di antenna sono:

- massimo rendimento;
- ricezione esente da riflessioni e disturbi;
- separazione tra le utilizzazioni che non dovranno influenzarsi e disturbarsi a vicenda.

Affinché i sopra citati requisiti siano soddisfatti, occorrerà prevedere un adeguato amplificatore del segnale, in relazione al numero delle derivazioni di utilizzazione che sarà stato precisato dalla Stazione Appaltante.

2.8.1 Scelta dell'antenna

Nella scelta ed installazione dell'antenna si dovrà tener conto che l'efficienza della stessa è determinata dalla rigorosa valutazione di fattori che variano per ogni singolo caso e di cui si esemplificano i principali:

- intensità dei segnali in arrivo;
- lunghezza d'onda (gamma di frequenza);
- altezza del fabbricato sulla cui sommità dovrà essere installata l'antenna;
- influenza dei fabbricati vicini;
- estensione dell'impianto;
- numero delle utenze;
- direzione presunta di provenienza dei disturbi.

Per una valutazione più appropriata si dovrà inoltre tener conto delle caratteristiche proprie dell'antenna e cioè: guadagno, angolo di apertura e rapporto tra sensibilità nella direzione di ricezione e quella opposta.

Il guadagno dovrà pertanto essere elevato, pur con angoli di apertura orizzontale e verticale ridotti al minimo per limitare l'azione dei campi disturbati, provenienti da direzioni diverse da quella del trasmettitore.

Ove ne ricorra il caso, un più elevato guadagno potrà conseguirsi con l'inserzione di amplificatori di A.F.

2.8.2 Caratteristiche delle antenne e loro installazione

Gli elementi dell'antenna saranno di leghe leggere inossidabili, particolarmente studiate per resistere alle sollecitazioni atmosferiche. I sostegni saranno di acciaio zincato.

I punti di giunzione dei collegamenti dovranno essere racchiusi in custodie di materie plastiche. Tutte le viti di contatto saranno di leghe inossidabili. Si dovranno prevedere ancoraggi elastici dei conduttori, onde evitare strappi anche con il più forte vento.

L'installazione dell'antenna dovrà essere realizzata in conformità alle disposizioni legislative che disciplinano l'uso degli aerei esterni per le audizioni radiofoniche e alla norma [CEI 100-7](#).

In particolare, le antenne dovranno avere la massima stabilità onde evitare danni a persone ed a cose e pertanto i sostegni verticali saranno opportunamente controventati con margine di sicurezza per la spinta del vento e per l'aumento di sollecitazioni per ghiaccio e neve.

L'antenna non dovrà essere posta in vicinanza di linee elettriche o telefoniche, sia per norme di sicurezza che per evitare disturbi nella ricezione.

I sostegni dovranno essere collegati a terra in modo stabile e sicuro, secondo le prescrizioni della norma [CEI EN 62305-1/4](#) in caso di presenza di impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, in caso contrario secondo la norma [CEI 100-7](#).

2.8.3 Rete di collegamento

La rete di collegamento con le prese di antenna sarà costituita da cavo schermato bilanciato o da cavo coassiale (in relazione al sistema adottato), posti entro canalizzazioni in tubi di acciaio smaltato o tipo mannesman o di materie plastiche.

Il criterio da osservare nella progettazione, perché l'impianto sia efficiente, sarà di disporre i montanti sulla verticale della posizione stabilita per le derivazioni alle utenze.

I valori relativi all'impedenza caratteristica ed all'attenuazione dei cavi impiegati dovranno essere compresi entro i limiti dipendenti dal tipo di antenna prescelto.

2.8.4 Prese d'antenna

Le prese d'antenna per derivazione alle utenze delle radio e telediffusioni dovranno essere del tipo adatto al sistema d'impianto adottato e dovranno appartenere alla stessa serie di tutte le altre apparecchiature da incasso.

Art. 2.9

PREDISPOSIZIONE DELL'IMPIANTO TELEFONICO

In ogni alloggio, ufficio e locali simili dovranno prevedersi le tubazioni destinate a contenere i cavi telefonici dell'azienda fornitrice del servizio telefonico.

L'appaltatore dovrà provvedere all'installazione delle tubazioni delle scatole di derivazione delle scatole porta prese in conformità alle disposizioni della citata azienda fornitrice del servizio telefonico.

L'impianto telefonico dovrà essere separato da ogni altro impianto.

CAPITOLO 3

QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI ESECUZIONE DEI LAVORI VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Art. 3.1 QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

3.1.1 Generalità

Quale regola generale si intende che tutti i materiali, apparecchiature e componenti, previsti per la realizzazione degli impianti dovranno essere muniti del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o del contrassegno CEI o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente.

Tali materiali e apparecchiature saranno nuovi, di alta qualità, di sicura affidabilità, completi di tutti gli elementi accessori necessari per la loro messa in opera e per il corretto funzionamento, anche se non espressamente citati nella documentazione di progetto; inoltre, dovranno essere conformi, oltre che alle prescrizioni contrattuali, anche a quanto stabilito da Leggi, Regolamenti, Circolari e Normative Tecniche vigenti (UNI, CEI UNEL ecc.), anche se non esplicitamente menzionate.

Si potranno mettere in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori e in caso di controversia, si procederà ai sensi dell'art. 164 del D.P.R. n. 207/2010.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applica rispettivamente l'art. 167 del D.P.R. n. 207/2010 e gli articoli 16 e 17 del Capitolato Generale d'Appalto di cui al D.M. 145/2000.

Il Direttore dei Lavori si riserva il diritto di autorizzarne l'impiego o di richiederne la sostituzione, a suo insindacabile giudizio, senza che per questo possano essere richiesti indennizzi o compensi suppletivi di qualsiasi natura e specie.

Tutti i materiali che verranno scartati dal Direttore dei Lavori, dovranno essere immediatamente sostituiti, siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera, senza che l'Appaltatore abbia nulla da eccepire. Dovranno quindi essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche e ai requisiti richiesti.

Salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori, nei casi di sostituzione i nuovi componenti dovranno essere della stessa marca, modello e colore di quelli preesistenti, la cui fornitura sarà computata con i prezzi degli elenchi allegati. Per comprovati motivi, in particolare nel caso di componenti non più reperibili sul mercato, l'Appaltatore dovrà effettuare un'accurata ricerca al fine di reperirne i più simili a quelli da sostituire sia a livello tecnico-funzionale che estetico.

Tutti i materiali, muniti della necessaria documentazione tecnica, dovranno essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame del Direttore dei Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili.

L'accettazione dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti è vincolata dall'esito positivo di tutte le verifiche prescritte dalle norme o richieste dal Direttore dei Lavori, che potrà effettuare in qualsiasi momento (preliminarmente o anche ad impiego già avvenuto) gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove, analisi e controlli.

Tutti i materiali per i quali è prevista l'omologazione, o certificazione simile, da parte dell'I.N.A.I.L., VV.F., A.S.L. o altro Ente preposto saranno accompagnati dal documento attestante detta omologazione.

Tutti i materiali e le apparecchiature impiegate e le modalità del loro montaggio dovranno essere tali da:

- a) garantire l'assoluta compatibilità con la funzione cui sono preposti;
- b) armonizzarsi a quanto già esistente nell'ambiente oggetto di intervento.

Tutti gli interventi e i materiali impiegati in corrispondenza delle compartimentazioni antincendio verticali ed orizzontali dovranno essere tali da non degradarne la Classe REI.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di fornire alla Ditta aggiudicataria, qualora lo ritenesse opportuno, tutti o parte dei materiali da utilizzare, senza che questa possa avanzare pretese o compensi aggiuntivi per le prestazioni che deve fornire per la loro messa in opera.

3.1.2 Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e simili) e prese a spina

Dovranno impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili.

Gli interruttori dovranno avere portata 16 A; sarà consentito negli edifici residenziali l'uso di interruttori con portata 10 A; le prese dovranno essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi fra cui impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti ecc.

La serie dovrà consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare; fino a 3 apparecchi di interruzione e 2 combinazioni in caso di presenza di presa a spina nella scatola rotonda.

I comandi e le prese dovranno poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP40 e/o IP55.

Comandi in costruzioni a destinazione sociale

Nelle costruzioni a carattere collettivo-sociale aventi interesse amministrativo, culturale, giudiziario, economico e comunque in edifici in cui sia previsto lo svolgimento di attività comunitarie, le apparecchiature di comando dovranno essere installate ad un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento.

Tali apparecchiature dovranno, inoltre, essere facilmente individuabili e visibili anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protetti dal danneggiamento per urto (DPR 503/1996).

Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento (lavatrice, lavastoviglie, cucina ecc.) dovranno avere un proprio dispositivo di protezione di sovraccorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase o interruttore magnetotermico.

Detto dispositivo potrà essere installato nel contenitore di appartamento o in una normale scatola nelle immediate vicinanze dell'apparecchio utilizzatore.

3.1.3 Apparecchiature modulari con modulo normalizzato

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi dovranno essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori automatici da 100 A in su che si fisseranno anche con mezzi diversi.

In particolare:

a) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6.000 A, salvo casi particolari;

b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE ecc.) dovranno essere modulari e accoppiati nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);

c) gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A dovranno essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Dovranno essere del tipo ad azione diretta e conformi alle norme [CEI EN 61008-1](#) e [CEI EN 61009-1](#);

d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A dovranno essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento sia provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. E' ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.500 A e conformi alle norme [CEI EN 61008-1](#) e [CEI EN 61009-1](#);

e) il potere di interruzione degli interruttori automatici dovrà essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

3.1.4 Interruttori scatolati

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione magnetotermica con corrente nominale da 100 A in su dovranno appartenere alla stessa serie.

Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, è preferibile che gli apparecchi da 100 a 250 A abbiano le stesse dimensioni d'ingombro.

Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo dovranno essere selettivi rispetto agli automatici fino a 80 A almeno per correnti di c.c. fino a 3.000 A.

Il potere di interruzione dovrà essere dato nella categoria di prestazione PZ ([CEI EN 60947-2](#)) onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corto circuiti con corrente pari al potere di interruzione.

Gli interruttori differenziali da 100 a 250 A da impiegare dovranno essere disponibili nella versione normale e nella versione con intervento ritardato per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

3.1.5 Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione

Negli impianti elettrici che presentino c.c. elevate (fino a 30 kA) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione di 30 kA a 380 V in classe P2.

Installati a monte di interruttori con potere di interruzione inferiore, dovranno garantire un potere di interruzione della combinazione di 30 kA a 380 V. Installati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, dovranno garantire la selettività per i c.c. almeno fino a 10 kA.

3.1.6 Quadri di comando in lamiera

I quadri di comando dovranno essere composti da cassette complete di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche.

Detti profilati dovranno essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati dovranno essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e dovranno essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Nei quadri dovrà essere possibile l'installazione di interruttori automatici e differenziali da 1 a 250 A.

Detti quadri dovranno essere conformi alla norma [CEI EN 61439-1](#) e costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura a chiave a seconda della indicazione della Direzione dei Lavori che potrà esser data anche in fase di installazione.

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione dovranno essere del tipo ad elementi componibili che consentano di realizzare armadi di larghezza minima 800 mm e profondità fino a 600 mm.

In particolare dovranno permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni senza il taglio di pareti laterali.

Gli apparecchi installati dovranno essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e dovranno essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.

Sugli armadi dovrà essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave fino a 1,95 m di altezza anche dopo che l'armadio sia stato installato. Sia la struttura che le porte dovranno essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

3.1.7 Quadri di comando isolanti

Negli ambienti in cui la Stazione Appaltante lo ritenga opportuno, al posto dei quadri in lamiera si dovranno installare quadri in materiale isolante.

In questo caso dovranno avere una resistenza alla prova del filo incandescente di 960 gradi C ([CEI 50-11](#)).

I quadri dovranno essere composti da cassette isolanti con piastra portapacchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina. Dovranno essere disponibili con grado di protezione IP40 e IP55, in questo caso il portello dovrà avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri dovranno consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento con fori di fissaggio esterni alla cassetta ed essere conformi alla norma [CEI EN 61439-1](#).

3.1.8 Quadri elettrici da appartamento o similari

All'ingresso di ogni appartamento dovrà installarsi un quadro elettrico composto da una scatola da incasso in materiale isolante, un supporto con profilato normalizzato DIN per il fissaggio a scatto degli apparecchi da installare ed un coperchio con o senza portello.

Le scatole di detti contenitori dovranno avere profondità non superiore a 60/65 mm e larghezza tale da consentire il passaggio di conduttori lateralmente, per l'alimentazione a monte degli automatici divisionari.

I coperchi dovranno avere fissaggio a scatto, mentre quelli con portello dovranno avere il fissaggio a vite per una migliore tenuta. In entrambi i casi gli apparecchi non dovranno sporgere dal coperchio ed il complesso coperchio portello non dovrà sporgere dal filo muro più di 10 mm. I quadri in materiale plastico dovranno avere l'approvazione IMQ per quanto riguarda la resistenza al calore, e al calore anormale e al fuoco.

I quadri elettrici d'appartamento dovranno essere adatti all'installazione delle apparecchiature prescritte, descritte al paragrafo "Interruttori scatolati".

Istruzioni per l'utente

I quadri elettrici dovranno essere preferibilmente dotati di istruzioni semplici e facilmente accessibili atte a dare all'utente informazioni sufficienti per il comando e l'identificazione delle apparecchiature. E' opportuno installare all'interno dei quadri elettrici un dispositivo elettronico atto ad individuare le cause di guasto elettrico. Qualora tale dispositivo abbia una lampada di emergenza incorporata, potrà omettersi l'illuminazione di emergenza prevista al punto successivo.

Illuminazione di emergenza dei quadri di comando

Al fine di consentire all'utente di manovrare con sicurezza le apparecchiature installate nei quadri elettrici anche in situazioni di pericolo, in ogni quadro dovranno essere installate una o più lampade di emergenza fisse o estraibili ricaricabili con un'autonomia minima di 2 ore.

3.1.9 Prove dei materiali

La Stazione Appaltante indicherà preventivamente eventuali prove, da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico alla Stazione Appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità (IMO) o equivalenti ai sensi della legge 791/1977 e s.m.i.

3.1.10 Accettazione

I materiali dei quali siano richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte della Stazione Appaltante. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna qualora nel corso dei lavori si fossero utilizzati materiali non contemplati nel contratto.

L'Impresa aggiudicataria dovrà provvedere, a proprie spese e nel più breve tempo possibile, all'allontanamento dal cantiere ed alla sostituzione di eventuali componenti ritenuti non idonei dal Direttore dei Lavori.

L'accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori, non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per il buon esito dell'intervento.

Art. 3.2 ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e dal progetto.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre imprese.

L'Impresa aggiudicataria sarà ritenuta pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e a terzi.

Salvo preventive prescrizioni della Stazione Appaltante, l'Appaltatore ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.

La Direzione dei Lavori potrà però prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salva la facoltà dell'Impresa aggiudicataria di far presenti le proprie osservazioni e risorse nei modi prescritti.

Art. 3.3 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori, alla Stazione Appaltante è riservata la facoltà di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che potrà essere utile al cennato scopo.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

INDICE

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

	4
2) Caratteristiche Tecniche degli Impianti..... pag.	6
" 1) Prescrizioni Tecniche Generali..... pag.	6
" 1) Requisiti di Rispondenza a Norme, Leggi e Regolamenti..... pag.	6
" 2) Prescrizioni Riguardanti Circuiti- Cavi e Conduttori..... pag.	6
" 3) Tubi Protettivi-Percorso Tubazioni-Cassette di Derivazione..... pag.	7
" 4) Tubazioni per le Costruzioni Prefabbricate..... pag.	8
" 5) Posa Cavi Elettrici Isolati, sotto Guaina, Interrati..... pag.	8
" 6) Posa Cavi Elettrici Isolati, sotto Guaina, in Cunicoli Praticabili..... pag.	9
" 7) Posa Cavi Elettrici Isolati, sotto Guaina, in Tubazioni, Interrate o non, o in Cunicoli non Praticabili..... pag.	9
" 8) Posa Aerea Cavi Elettrici Isolati, non sotto Guaina, o di Conduttori Nudi..... pag.	10
" 9) Posa Aerea Cavi Elettrici Isolati, sotto Guaina, Autoportanti o sospesi a corde portanti..... pag.	10
" 10) Protezione contro i Contatti Indiretti - Impianto di Messa a Terra..... pag.	10
" 11) Coordinamento dell'Impianto di Terra con Dispositivi di Interruzione..... pag.	12
" 12) Protezione mediante doppio Isolamento..... pag.	12
" 13) Protezione contro i Contatti Indiretti in Luoghi Adibiti ad Uso Medico..... pag.	12
" 14) Protezione delle Condotture Elettriche..... pag.	14
" 15) Coordinamento con le Opere di Specializzazione Edile ed altre..... pag.	15
" 16) Materiali di Rispetto..... pag.	15
" 17) Protezione dalle Scariche Atmosferiche..... pag.	15
" 18) Protezione da Sovratensioni per Fulminazione Indiretta e di Manovra..... pag.	15
" 19) Protezione contro i Radiodisturbi..... pag.	15
" 20) Stabilizzazione della Tensione..... pag.	16
" 21) Maggiorazioni Dimensionali rispetto ai valori minori consentiti dalle Norme CEI e di Legge..... pag.	16
" 2) Potenza Impegnata e Dimensionamento degli Impianti..... pag.	16
" 1) Coefficienti per la Valutazione del Carico Convenzionale delle Unità d'Impianto..... pag.	16
" 2) Impianti Trifase..... pag.	17
" 3) Disposizioni Particolari per gli Impianti di Illuminazione..... pag.	17
" 1) Assegnazione dei Valori di Illuminazione..... pag.	17
" 2) Tipo di Illuminazione..... pag.	17
" 3) Condizioni Ambiente..... pag.	18
" 4) Apparecchiatura Illuminante..... pag.	18
" 5) Ubicazione e Disposizione delle Sorgenti..... pag.	18
" 6) Potenza Emittente (Lumen)..... pag.	18
" 7) Luce Ridotta..... pag.	18
" 8) Alimentazione dei Servizi di Sicurezza e Alimentazione di Emergenza..... pag.	18
" 4) Disposizioni Particolari per Impianti per Servizi Tecnologici e Generali..... pag.	20
" 1) Quadro generale di Protezione e Distribuzione..... pag.	20
" 2) Illuminazione Scale, Atri e Corridoi Comuni..... pag.	20

" 3) Impianto Alimentazione Ascensori.....	pag.	20
" 4) Altri Impianti.....	pag.	21
" 5) Sistemi di Prevenzione e Segnalazione di Fughe Gas ed Incendi.....	pag.	21
" 1) Rilevatori e loro Dislocazione	pag.	21
" 2) Centrale di Comando	pag.	21
" 3) Allarme Acustico Generale Supplementare	pag.	21
" 4) Alimentazione dell'Impianto.....	pag.	21
" 5) Circuiti.....	pag.	22
" 6) Impianto Antifurto a Contatti o con Cellule Fotoelettriche o di altri Tipi.....	pag.	22
" 1) Prescrizioni Generali.....	pag.	22
" 2) Prescrizioni Particolari	pag.	22
" 7) Impianti Generali di Diffusione Sonora.....	pag.	22
" 1) Generalità.....	pag.	22
" 2) Indicazioni riguardanti gli Apparecchi	pag.	23
" 3) Indicazioni riguardanti gli Impianti	pag.	25
" 4) Indicazioni riguardanti le Reti di Collegamento	pag.	26
" 8) Impianti di Antenne Collettive per Ricezione Radio e Televisione.....	pag.	27
" 1) Scelta dell'Antenna	pag.	27
" 2) Caratteristiche delle Antenne e loro Installazione.....	pag.	27
" 3) Rete di Collegamento.....	pag.	27
" 4) Prese d'Antenna	pag.	28
" 9) Predisposizione dell'Impianto Telefonico	pag.	28
3) Qualità e Caratteristiche dei Materiali - Esecuzione dei lavori - Verifiche e prove in C.O. degli Impianti	pag.	29
" 1) Qualità e Caratteristiche dei Materiali	pag.	29
" 1) Generalità.....	pag.	29
" 2) Comandi (interruttori, deviatori, pulsanti e simili) e prese a spina	pag.	30
" 3) Apparecchiature Modulari con Modulo Normalizzato.....	pag.	30
" 4) Interruttori Scatolati	pag.	30
" 5) Interruttori Automatici Modulari con Alto Potere di Interruzione.....	pag.	30
" 6) Quadri di Comando in Lamiera.....	pag.	31
" 7) Quadri di Comando Isolanti	pag.	31
" 8) Quadri Elettrici da Appartamento o Similari	pag.	31
" 9) Prove dei Materiali	pag.	32
" 10) Accettazione.....	pag.	32
" 2) Esecuzione dei Lavori.....	pag.	32
" 3) Verifiche e Prove in C.O. degli Impianti.....	pag.	32

