

COMUNE DI JESI

PROV. DI ANCONA

Oggetto: Lavori di realizzazione nuovi spogliatoi e locali accessori presso la "Bocciofila Jesina A.S.D."

in VIA U. LA MALFA,13/B Jesi (AN)

Proprietà: Comune di Jesi



CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

IL TECNICO
Dott. Ing. Marco Borocci

data
marzo 2019

Ordine degli Ingegneri della provincia di
ANCONA
Dott. Ing. Marco BOROCCHI
A. 1216
Ingegneria civile e ambientale,
Industriale e dell'informazione

COMUNE DI JESI

PROVINCIA DI ANCONA

**REALIZZAZIONE NUOVI SPOGLIATOI PRESSO IL BOCCIODROMO
COMUNALE**

Progetto definitivo esecutivo

Capitolato Speciale di Appalto

***PARTE II
PARTE TECNICA***

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

COMUNE DI JESI (AN)

REALIZZAZIONE NUOVI SPOGLIATOI PRESSO IL BOCCIODROMO COMUNALE

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

Indice sintetico:

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

Parte II- Parte tecnica – Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

Allegato 1 – CAM

Allegato 2 -Specifiche tecniche opere edili

Allegato 3 -Specifiche tecniche impianti meccanici

Allegato 4 -Specifiche tecniche impianti idrico sanitari

Allegato 4 -Specifiche tecniche impianti elettrici

Si precisa che le prescrizioni e le caratteristiche dei materiali, dei componenti e delle lavorazioni riportate negli elaborati grafici, nelle relazioni di progetto, nell'elenco prezzi e nel computo metrico qualora più restrittive e performanti prevalgono rispetto alle seguenti prescrizioni che hanno carattere generale

PARTE II

PARTE TECNICA

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

Capitolo I

Ordine da tenersi nell'andamento di lavori

Art.1

Graduatoria dei lavori

Prima dell'inizio dei lavori l'impresa appaltatrice è tenuta a presentare alla D.L. un programma esecutivo, anche indipendente dal cronoprogramma del progetto esecutivo, nel quale siano riportate, per ogni lavorazione, previsioni circa il periodo di esecuzione, nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori. Il programma esecutivo dell'Impresa resta subordinato all'approvazione del Direttore dei Lavori e del Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito di propria competenza.

L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Le sospensioni e le riprese dei lavori restano disciplinate secondo quanto disposto dell'art. 107 del D. Lgs 50/2016.

Capitolo II

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art.2

CORRISPONDENZA DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE ALLE PRESCRIZIONI CONTRATTUALI

I materiali e le forniture in genere dovranno corrispondere alle prescrizioni di legge, a quelle del presente capitolato e degli atti contrattuali, dovranno essere delle migliori qualità, e nella rispettiva loro specie, dovranno risultare di perfetta lavorazione. Potranno essere ammessi materiali speciali o non previsti, solo dopo esame e parere favorevole della D.L..

La D.L. ha la facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali e le forniture che non abbiano i requisiti richiesti, che abbiano subito deperimenti dopo l'introduzione nel cantiere e che per qualsiasi natura non risultassero conformi alle prescrizioni contrattuali.

L'appaltatore dovrà provvedere all'allontanamento dal cantiere dei materiali rifiutati a sue spese e sostituirli con altri idonei.

Nel caso che l'Appaltatore non provvedesse a detto allontanamento, vi provvederà direttamente l'appaltante accollando all'appaltatore tutte le spese incontrate nella esecuzione di detta operazione oltre a qualsiasi danno dovesse verificarsi.

Art.3

FORNITURA DEI MATERIALI

Tutti i materiali occorrenti per la costruzione delle opere appaltate dovranno essere forniti a totale cura e spese dell'Impresa e a tempo debito, in modo da assicurare la ultimazione dei lavori nel termine assegnato. Detti materiali saranno delle migliori qualità rivedibili in commercio, scevri da ogni difetto e lavorati secondo le migliori regole dell'arte. Prima di essere impiegati dovranno essere sottoposti all'esame e all'approvazione del Direttore dei Lavori, il quale ha la facoltà di rifiutarli se non idonei o sottoporli alle prove presso un Laboratorio Ufficiali. I materiali rifiutati dovranno essere subito asportati dai cantieri e sostituiti con altri idonei.

Art.4

PROVE SUI MATERIALI

L'Impresa ha l'obbligo di prestarsi in ogni tempo e a sue totali spese alle esperienze, saggi e prove sui materiali da costruzione impiegati o da impiegarsi, e di provvedere, sempre a proprie spese, al prelievo e all'invio dei campioni agli Istituti ufficiali di prova. Di detti campioni potrà essere ordinata la conservazione negli uffici dell'Amministrazione, munendoli di suggelli e firme della Direzione Lavori e dell'Impresa nei modi adatti a garantirne l'autenticità.

L'Impresa ha inoltre l'obbligo di pagare quanto compete ai precitati Istituti per le prove eseguite e per il rilascio dei relativi certificati. Tali spese rientrano negli oneri generali a carico dell'Impresa, di cui si è tenuto conto nella formulazione dei prezzi unitari di E.P.

Capitolo III

MODI DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art.5

RISPETTO DEI CAM (CRITERI AMBIENTALI MINIMI)

Si rimanda all'allegato 1 al presente capitolato speciale d'appalto.

Art.6

OPERE MURARIE

Si rimanda ai seguenti allegati:

Allegato 2 al presente capitolato speciale d'appalto

Art.7

IMPIANTI IDROTERMOSANITARI

Si rimanda ai seguenti allegati:

Allegato 3 e 4 al presente capitolato speciale d'appalto.

Art.8

IMPIANTI ELETTRICI

Si rimanda ai seguenti allegati:

Allegato 5 al presente capitolato speciale d'appalto.

Art.9

ASSISTENZA, CAUTELE E SORVEGLIANZA DEL CANTIERE

Ai sensi dell'Art.4 del CGA D.Min.LL.PP. n. 145/2000 l'appaltatore che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandato con rappresentanza a persona fornita dei requisiti d'idoneità tecnici e morali, per l'esercizio delle attività necessarie per la esecuzione dei lavori a norma del contratto. L'appaltatore rimane responsabile dell'operato del suo rappresentante.

Il mandato deve essere conferito per atto pubblico ed essere depositato presso l'amministrazione committente, che provvederà a dare comunicazione all'ufficio di direzione dei lavori.

L'appaltatore o il suo rappresentante deve, per tutta la durata dell'appalto, garantire la presenza sul luogo dei lavori.

Quando ricorrono gravi e giustificati motivi l'amministrazione committente, previa motivata comunicazione all'appaltatore, ha diritto di esigere il cambiamento immediato del suo rappresentante, senza che per ciò spetti alcuna indennità all'appaltatore o al suo rappresentante.

Ai sensi dell'Art.6 del precitato CGA l'appaltatore è inoltre responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento.

L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere.

La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore ed eventualmente coincidente con il rappresentante delegato ai sensi dell'articolo 4 del CGA.

In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

Il direttore dei lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza.

L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Art.10
COLLOCAMENTO IN OPERA

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.) nonché collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla D.L., anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino alla loro ultimazione, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza e assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

ALLEGATI

Allegato 1 – CAM

Allegato 2 -Specifiche tecniche opere edili

Allegato 3 -Specifiche tecniche impianti meccanici

Allegato 4 -Specifiche tecniche impianti idrico sanitari

Allegato 5 -Specifiche tecniche impianti elettrici

Allegato 1

SPECIFICHE TECNICHE CAM

CAM - Art.1

INDICAZIONI GENERALI

La Stazione Appaltante, al fine di ridurre gli impatti ambientali degli interventi previsti dal presente progetto si avvarrà dei Criteri Ambientali Minimi (di seguito indicati più brevemente con la sigla CAM) di cui al Decreto 11/10/2017 (G.U. 6/11/2017 Serie Generale n.259) come disciplinato nelle presenti specifiche tecniche, che fanno parte integrante del capitolato speciale d'appalto.

Si tenga presente comunque che i criteri di cui agli articoli seguenti non sostituiscono quanto previsto dalle altre normative vigenti e quanto previsto nelle altre parti del capitolato stesso, ma si vanno ad aggiungere ad essi, cioè essi specificano 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 del presente appalto.

Nell'applicazione dei criteri contenuti in questo documento si intendono fatte salve le norme e i regolamenti più restrittivi (es. piani di assetto di parchi e riserve, piani paesistici, piani territoriali provinciali, regolamenti urbanistici e edilizi comunali, piani di assetto idrogeologico etc.) così come gli eventuali pareri delle Soprintendenze competenti.

L'impresa deve collaborare al raggiungimento degli obiettivi riportati negli articoli seguenti impegnandosi ad eseguire puntualmente e correttamente le opere in appalto secondo le indicazioni progettuali, le prescrizioni del capitolato speciale di appalto e dei suoi allegati così come le direttive del Direttore dei Lavori.

Inoltre l'impresa sarà tenuta a produrre tutta la documentazione necessaria per le verifiche sia in corso d'opera che post operam dei livelli raggiunti. Tale documentazione dovrà essere prodotta con i tempi e le modalità indicate dal Direttore dei Lavori, sulla base delle prescrizioni del presente allegato al capitolato speciale d'appalto relative ai diversi criteri ambientali.

Negli articoli che seguono sono fornite le specifiche tecniche per l'applicazione dei CAM di cui al Decreto 11/10/2017 limitatamente ai criteri che trovano applicazione per l'intervento di manutenzione straordinaria di cui trattasi considerata anche la specifica tipologia di mercato relativa all'appalto in questione che consiste principalmente nella realizzazione di manufatti monoblocco in calcestruzzo armato per la creazione degli spogliatoi a servizio del bocciodromo.

Qualora fosse impossibile in sede di esecuzione dei lavori, per comprovata indisponibilità di mercato, garantire nell'approvvigionamento di materiali, manufatti che consentano il rispetto dei CAM la Stazione appaltante si riserva di derogare ai citati criteri.

CAM - Art.2

APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICA

(Rif. 2.2 Allegato al Decreto 11/10/2017)

Non applicabile in quanto non trattasi di nuovo edificio ma solo di modesto ampliamento di un edificio esistente. L'intervento di cui trattasi per quanto riguarda gli spogliatoi non è soggetto agli adempimenti di cui al D.Lgs. 28/2011 come specificato nella relazione di progetto.

CAM - Art.3

DIAGNOSI ENERGETICA

(Rif. 2.3.1 Allegato al Decreto 11/10/2017)

(non applicabile per la tipologia di intervento)

CAM - Art.4

PRESTAZIONE ENERGETICA

(Rif. 2.3.2 Allegato al Decreto 11/10/2017)

(non applicabile per la tipologia di intervento)

Sarà cura dell'appaltatore nell'ambito della progettazione costruttiva del prefabbricato impiegato per la realizzazione degli spogliatoi garantire e provvedere agli adempimenti di cui al D. Lgs. 192/2005 e successiva normativa, compresa la redazione della relativa Relazione di tecnica di cui all'art. 8 comma 1 del suddetto D. Lgs. 192/2005 dalla quale risulti per la tipologia di intervento la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia dell'edificio e degli impianti in progetto.

Ferme restando quanto previsto nelle normative generali vigenti l'impresa è tenuta anche ad attuare le previsioni di cui al punto 2.5.3 per ridurre l'impatto del cantiere di cui all'Allegato al Decreto 11/10/2017 con riferimento alla corretta gestione dei rifiuti e del rumore ai sensi della normativa vigente.

CAM - Art.12

SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE: PERSONALE DI CANTIERE

(Rif. 2.5.4 Allegato al Decreto 11/10/2017)

Ferme restando le leggi vigenti sul personale da impiegare in cantiere, è previsto dai CAM che il personale sia specificamente formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riferimento a:

Gestione delle polveri;

Gestione delle acque e scarichi; Gestione dei rifiuti.

CAM - Art.13

SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE: SCAVI E RINTERRI

(Rif. 2.5.5 Allegato al Decreto 11/10/2017)

L'impresa è tenuta ad eseguire gli scavi ed i rinterrati nel rispetto dei CAM, come peraltro verrà riportato nel Capitolato Speciale d'Appalto.

In particolare dovrà essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per almeno 60 cm ed accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali opere a verde o, se eccedente, trasportato presso altro cantiere che ne necessiti previa l'effettuazione delle analisi previste dalla normativa ambientale.

ALLEGATO 2

SPECIFICHE TECNICHE OPERE EDILI

OPERE EDILI - Art.1

OPERE PROVVISORIALI, MACCHINARI, MEZZI D'OPERA

Le armature, centine, puntellature, sbadacchiature, casseri, impalcature, ponteggi e tutte le opere provvisorie di qualunque genere metalliche o in legno, comunque occorrenti per l'esecuzione di ogni genere di lavoro, dovranno essere realizzate in modo da impedire qualsiasi deformazione di esse o delle opere che debbono sostenere; l'esecuzione, gli spostamenti e lo smontaggio dovranno essere effettuati a cura e spese dell'Appaltatore.

RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore in ogni caso rimane il solo responsabile dei danni alle persone, alle cose, alle proprietà pubbliche e private ed ai lavori per la mancanza ed insufficienza delle opere provvisorie, alle quali dovrà provvedere di propria iniziativa ed adottando tutte le cautele necessarie.

Si precisa anche che quei materiali che non potessero essere tolti dall'opera senza menomare la buona riuscita dei lavori e che andassero comunque perduti, dovranno essere abbandonati senza che per questo spetti all'Appaltatore alcun compenso.

MACCHINARI E MEZZI D'OPERA

Le stesse norme e responsabilità di cui al precedente capoverso valgono per i macchinari, mezzi d'opera, attrezzature simili, impiegate dall'Appaltatore per l'esecuzione dei lavori o comunque esistenti in cantiere.

OPERE EDILI - Art.2

DEMOLIZIONI – RIMOZIONI – DISFACIMENTI - TRACCE

Le operazioni di demolizione saranno eseguite, da parte dell'Impresa, con ordine e con le necessarie cautele e precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati in basso tramite appositi sistemi ritenuti idonei per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.

Nelle demolizioni l'Appaltatore dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali che possano ancora, a giudizio della Direzione lavori, impiegarsi utilmente, sotto pena di rivalsa di danni verso l'Amministrazione appaltante alla quale spetta la proprietà di tali materiali, alla pari di quello proveniente dagli scavi in genere e l'Appaltatore dovrà provvedere per la loro cernita, trasporto in deposito ecc., in conformità e con tutti gli oneri previsti.

La Direzione dei lavori si riserva di disporre a suo insindacabile giudizio l'impiego dei materiali di recupero, nel rispetto della normativa vigente in materia, per l'esecuzione dei lavori appaltati, da valutarsi con i prezzi ad essi attribuiti in elenco.

I materiali non utilizzabili provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore, in rifiuto alle pubbliche discariche e comunque fuori la sede dei lavori con le norme e cautele disposte per gli analoghi scarichi in rifiuto di materie come per gli scavi in genere.

La ditta Appaltatrice dovrà essere in regola e farsi carico degli oneri per attenersi a tutte le disposizioni a norma di legge vigente in materia di trasporto materiali di rifiuto provenienti dai cantieri stradali o edili.

Il prezzo della demolizione comprende lo smaltimento a discarica o impianto di recupero autorizzato di tutti i materiali di demolizione, nonché i relativi oneri di analisi e di smaltimento. Il prezzo della demolizione comprende inoltre la bagnatura delle edificazioni al fine di evitare il sollevamento delle polveri allacciandosi alla rete idrica esistente.

OPERE EDILI – ART 3

SCAVI – MOVIMENTI TERRE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici devono essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che sono date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore si deve procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, è inoltre obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate e deve provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Gli scavi dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, e impedire ogni slittamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature, pertanto l'Appaltatore è responsabile di eventuali danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private, provvedendo di propria iniziativa alla protezione dell'area oggetto di lavori, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie,

senza rifiutarsi per nessun motivo di ottemperare ad altre prescrizioni che al riguardo gli fossero impartite dalla Direzione lavori.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, ad altro impiego nei lavori, devono essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Impresa deve provvedere a sua cura e spese.

L'Appaltatore deve inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano derivate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Il prezzo dello scavo è da intendersi comprensivo di: trasporto dei materiali provenienti dagli scavi. Per il trasporto si terrà conto del volume effettivo dello scavo senza alcuna maggiorazione per l'aumento di volume della terra.

PUNTELLATURE E SBADACCHIATURE DEGLI SCAVI

Qualora per la incoerenza delle materie, oppure debbano essere effettuati al di sotto dell'acqua sorgiva o in qualunque modo siano soggetti a riempirsi di acqua, ed ogni qualvolta occorra, gli scavi sia di sbancamento che di fondazione dovranno essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo le persone e le cose, ed impedire smottamenti di materie durante l'esecuzione degli scavi o successivamente. Le pareti armate dovranno altresì essere assicurate con tiranti saldamente fissati a traversoni disposti sopra la bocca dei cavi.

Le armature che a giudizio della D.L. non potessero essere tolte durante il procedere dei lavori per il recupero di esse, dovranno essere abbandonate restando stabilito che nessun compenso spetterà all'appaltatore per le armature dovute abbandonare. L'appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle cose, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza od insufficienza delle armature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa adottando anche tutte le precauzioni necessarie ed opportune.

ONERI DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri ed obblighi prescritti negli articoli 4 e 5 del presente capitolato e quelli relativi alle opere provvisoriale, il prezzo di appalto comprende e compensa anche quelli che seguono:

il taglio di piante ed alberi, l'estirpazione di ceppaie e radici, lo scoticamento, il dissodamento e la regolarizzazione del suolo, l'allontanamento delle materie di risulta;

il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo, qualunque sia la profondità e l'altezza, la larghezza, la forma e la superficie, delle materie di ogni consistenza, asciutte bagnate, anche in presenza di notevole quantità di acqua da aggottarsi se necessario con mezzi meccanici idonei e personale necessario per il funzionamento continuo nelle 24 ore onde mantenere attivo il prosciugamento per tutto il tempo necessario al completamento del lavoro; la spaccatura di massi, di falde rocciose, di strutture murarie di qualsiasi genere e specie o di altro materiale che si trovasse in qualunque misura negli scavi;

regolarizzazione, profilatura ed accigliatura degli scavi, lo spianamento del fondo, ecc.;

i movimenti orizzontali e verticali se l'appaltatore riterrà di sua convenienza, il deposito delle materie scavate e trasporto su automezzi ai pubblici scarichi qualora non siano utilizzabili per rinterri, ecc.;

ogni indennità di passaggio, di deposito temporaneo e permanente;

rampe di accesso e di uscita per automezzi, puntellature e sbadacchiature delle pareti, gli impianti meccanici di escavazione, i provvedimenti per impedire e prevenire scoscendimenti ecc..

OPERE EDILI - Art.3.1

SCAVO GENERALE

Per scavi generali s'intendono tutti quelli occorrenti per la sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere la costruzione, per tagli di terrapieni, per la formazione di scantinati e piani d'appoggio di platee generali di fondazioni, vespai, rampe incassate, ecc.; in generale qualsiasi scavo eseguito a sezione aperta su vasta superficie.

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani d'appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc., e in genere tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc.

Devono essere pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

Prima dello scavo, deve essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità di almeno 60 cm e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali opere a verde (se non previste, il terreno dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere, fermo restando il rispetto delle norme vigenti sulle terre e rocce da scavo).

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Il volume degli scavi di sbancamento è da computarsi col metodo delle sezioni ragguagliate rilevate, all'atto della consegna dei lavori, in contraddittorio con l'Impresa.

OPERE EDILI - Art.3.2 SCAVI A SEZIONE

Per scavi parziali e di fondazione s'intendono tutti quelli incassati e a sezione ristretta necessari per far luogo alle fondazioni di muri e pilastri per l'esecuzione di canalizzazioni di fognature per la fossa di condutture di qualsiasi genere, cordonature, fossi e cunette.

Il volume degli scavi a sezione obbligata deve essere determinato geometricamente in base alle dimensioni prescritte e risultanti dalle tavole di progetto.

Sono invece da considerarsi scavi a pozzo, e come tali valutati e compensati, gli scavi eseguiti verticalmente o con inclinazione non superiore a 60° rispetto alla verticale, con un'altezza, misurata dal piano di campagna o dal piano dello scavo generale, superiore a 5,00 m e con un'area della sezione corrente inferiore a 80,00 mq.

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

In ogni caso sono considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione devono essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto delle loro esecuzioni tenendo in debito conto le istruzioni impartite dal Ministero dei lavori pubblici con il D.M. 21 gennaio 1981 e successive modifiche ed integrazioni.

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono quindi di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo essa soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato le fondazioni.

I piani di fondazione devono essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinata contropendenza.

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di m. 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, alla applicazione delle necessarie armature di sostegno, 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.

Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 centimetri.

L'Impresa è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali essa deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo le venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Nello scavo dei cunicoli, a meno che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporre idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti. Dette armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere effettuata in relazione al progredire del rivestimento in muratura. Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti, le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite degli scavi. Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più attorno alla medesima, deve essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Impresa, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Col procedere delle murature l'Impresa deve poter recuperare i legami costituenti le armature, sempre che non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, devono essere abbandonati negli scavi.

Gli scavi di fondazione sono da computarsi per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento o del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

OPERE EDILI - Art.3.3 SCAVI A MANO

Sono scavi a sezione obbligata di materie di qualsiasi natura e consistenza quelli eseguiti con una

profondità minima di 0,80 m con paleggiamento e deposito a bordo scavo delle terre o con carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica.

Nel caso di scavo per sottomurazioni sono inclusi anche gli eventuali trovanti rocciosi o relitti di muratura fino a 0,750 mc. Sono comprese le opere provvisorie di segnalazione, la protezione ed il sostegno del cavo e della muratura. Il carico ed il trasporto delle macerie agli impianti di stoccaggio. Esclusi invece gli oneri di smaltimento.

OPERE EDILI - Art.3.4

ARMATURA PARETI SCAVI – PALANCOLE

Nell'armatura di pareti di scavi è compreso il nolo, la perdita parziale di materiali, il disarmo. Nell'impiego di palancole metalliche di qualsiasi tipo sono invece compresi i tracciamenti, la preparazione degli accessi e dei piani di lavoro, il trasporto e l'allontanamento di tutte le attrezzature, l'infissione in terreni di qualsiasi natura e consistenza, l'estrazione, il noleggio delle palancole per i primi 30 giorni (o periodo inferiore), l'assistenza dell'impresa e quant'altro necessario per la formazione e l'utilizzo della palanca.

OPERE EDILI - Art.3.5

RINTERRI

Per i rinterri deve essere riutilizzato, compatibilmente con quanto previsto dalle norme vigenti sulle terre e rocce da scavo, materiale di scavo proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, o materiale riciclato conforme ai parametri della norma UNI 11531-1.

Nel caso vengano a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si deve provvedere alle materie occorrenti prelevandole ovunque l'Impresa crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Dovrà sempre essere tenuta separata ed utilizzata solo per la sistemazione finale di opere a versare la quota di terreno (ricco di humus) asportato superficialmente fino ad una profondità di 60 cm in precedenti scavi di sbancamento.

Nell'esecuzione dei suddetti rinterri, deve essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, distribuendo le materie bene sminuzzate e con la massima regolarità e precauzione.

Le materie trasportate in rinterro non devono essere scaricate direttamente contro le murature, ma devono essere depositate in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie deve sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, devono essere a completo carico dell'Impresa.

Se i rinterri sono da computarsi separatamente dagli scavi, il conteggio deve essere eseguito sulla base del volume del vano interrato senza tener conto del maggior quantitativo di materiali reso necessario dal costipamento.

Nella formazione dei rinterri è compreso l'onere per la stesa a strati delle materie negli spessori prescritti e nel computo non dovrà tenersi conto del maggior volume dei materiali che l'Impresa dovesse impiegare per garantire i naturali assestamenti.

Il volume dei rinterri e dei rilevati deve essere misurato con il metodo delle sezioni ragguagliate.

OPERE EDILI – ART 4

PALIFICAZIONI

Pali trivellati di grande diametro: sono pali gettati in opera realizzati con asportazione di terreno. Si parla genericamente di pali trivellati poiché il foro può essere scavato con una benna o con speciali trivelle o sonde a percussione. Possono essere realizzati in tutti i tipi di terreno anche stratificati con interstrati rocciosi e la loro costruzione avviene in due fasi:

Esecuzione del foro mediante asportazione del terreno Riempimento del foro mediante calcestruzzo semplice o armato

Il foro viene riempito di calcestruzzo utilizzando uno strumento a tramoggia che consente il riempimento del foro dal basso verso l'alto, oppure mediante apposite trivelle che sono in grado di iniettare direttamente la malta cementizia portando così in superficie i detriti. Questi pali possono raggiungere portate elevate (oltre 500 t) ed essere utilizzati singolarmente per il sostegno di plinti isolati (monopalo). Realizzando

pali di grosso diametro in terreni particolarmente scadenti, si possono ottenere buone portate utilizzando l'attrito laterale palo-terreno; allo stesso modo, qualora ad una certa profondità si rinvenga un orizzonte ben addensato, i pali con diametro medio (\varnothing 600 ÷ 800 mm) e portanti di punta rappresentano una soluzione tecnicamente sicura ed economicamente vantaggiosa.

OPERE EDILI - Art.4.1

PALI GETTATI IN OPERA

Nell'esecuzione di pali gettati in opera sono compresi: l'infissione a vibrazione o battitura, l'estrazione del tuboforma, la fornitura e getto del calcestruzzo con $R_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$; il maggior impiego di cls. fino al 10% del volume teorico del palo; il tracciamento dei punti di infissione, la formazione di accessi e piani di lavoro, l'assistenza dell'Impresa, la rettifica o scapitozzatura delle teste; il carico, il trasporto alle discariche autorizzate di tutti i materiali di risulta. Sono escluse solo le prove di carico ed eventuali armature metalliche. Sono compresi: la trivellazione in terreni sciolti anche in presenza di trovanti fino ad 1.00 m di spessore; l'impiego di attrezzature per il getto del calcestruzzo atte ad impedire il dilavamento e la segregazione dei componenti.

OPERE EDILI – ART 5

OPERE IN C.A.

Tutti i calcestruzzi impiegati per la realizzazione delle opere strutturali in cemento armato, devono essere a resistenza caratteristica garantita (non è ammesso il dosaggio) e devono rispondere alle più recenti disposizioni legislative. Devono essere confezionati con un numero adeguato di pezzature di inerti, per avere una granulometria adatta alle necessità dell'opera e gettati con o senza l'impiego di casseri di qualsiasi tipo, ed è sempre compresa nei prezzi una adeguata truccatura o vibratura dei getti. Sono compresi tutti gli oneri necessari per dare il calcestruzzo gettato in opera, con la sola esclusione dell'impiego della pompa quando sia in aggiunta all'uso della gru o di altro mezzo di sollevamento o trasporto; in questa ipotesi è stato previsto un costo del pompaggio che tiene conto della integrazione del lavoro. Quando il getto viene eseguito esclusivamente e direttamente con la pompa, è stato previsto un prezzo adeguato, che deve essere aggiunto al puro costo di produzione o fornitura dei conglomerati e compensa la mano d'opera e la vibratura. I casseri e le armature in ferro devono essere contabilizzate a parte. Nei prezzi delle cassetture sono compresi la fornitura di tutti i materiali necessari per la realizzazione (legname vario, chiodi, filo di ferro ecc.) ed il relativo montaggio; sono inoltre compresi il disarmo e lo smontaggio, gli sfridi, le eventuali perdite di materiale, la fornitura e applicazione di idonei disarmanti, l'utilizzo di ponteggi di altezza adeguata ai casseri da realizzare. Nei prezzi degli acciai di armatura, sono compresi, oltre alla fornitura del materiale, la lavorazione e posa di barre di qualsiasi diametro e lunghezza, il filo di ferro per le legature, i distanziatori, eventuali saldature di giunzioni, la lavorazione a disegno con gli sfridi conseguenti, l'impiego ove necessario di ponteggi e relativo disarmo, l'assistenza, il trasporto e lo scarico, la movimentazione in cantiere, il sollevamento alle quote di utilizzo e l'avvicinamento al luogo di montaggio, e quant'altro necessario.

TRACCIAMENTO DELLE STRUTTURE PORTANTI

L'appaltatore ha l'obbligo del tracciare, a sua cura e spese, per ogni piano, segnando con precisione tutte le aperture, sfondi, gole e passaggi di tubazioni in genere.

L'appaltatore resta il solo responsabile di ogni errore, per cui sarà tenuto alla demolizione e ricostruzione delle opere costruite in difformità del giusto tracciamento, nonché alla ricostruzione di quanto connesso con le predette opere dovute demolire.

COMPOSIZIONE DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Inerti – Le caratteristiche e la granulometria degli inerti debbono essere preventivamente studiate.

Gli inerti debbono essere privi di sostanze dannose ai fini della presa e dell'indurimento, ad essere conformi alle norme tecniche allegare alle leggi e decreti vigenti.

Le miscele degli inerti fini e grossi, mescolati in percentuale adeguata, devono dar luogo a una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, pompabilità, aria inglobata, ecc.) che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico ritiro, fluage, ecc.).

Gli inerti debbono essere suddivisi in più classi, di cui la classe più fine non dovrà contenere più del 5% di materiale trattenuto al vaglio a maglia quadra da 4,76 mm. Di luce.

Le singole classi non dovranno contenere sottoclassi (frazioni granulometriche che dovrebbero appartenere alle classi inferiori), in misura superiore al 15% e sopraclassi (frazioni granulometriche che

dovrebbero appartenere alle classi superiori), in misura superiore al 10% della classe stessa.

La dimensione massima dei grani dell'inerte deve essere tale da permettere che il conglomerato possa raggiungere ogni parte del manufatto, tenendo conto dell'armatura metallica e delle caratteristiche geometriche della carpenteria.

Leganti – Debbono impiegarsi esclusivamente legnati idraulici definiti come cementi, rispondenti ai requisiti di accettazione delle disposizioni vigenti in materia.

Il dosaggio, la classe e il tipo del cemento, debbono essere idonei a soddisfare le esigenze tecniche dell'opera.

Additivi – Gli additivi per migliorare le caratteristiche del calcestruzzo debbono essere integrati secondo le prescrizioni del produttore.

Il produttore deve esibire i risultati provenienti da una ampia sperimentazione pratica sul tipo e la dose dell'additivo da usarsi.

Il produttore di additivi dovrà inoltre esibire prove di laboratorio ufficiali che dimostrino la conformità del prodotto alle disposizioni vigenti; deve essere inoltre garantita la qualità e la costanza di caratteristiche del prodotto stesso.

Il produttore di additivi dovrà mettere a disposizione su richiesta propri tecnici qualificati, specializzati nell'impiego degli additivi, per la risoluzione dei problemi tecnici connessi con l'esecuzione dell'opera.

Acqua – L'acqua deve essere aggiunta nella quantità compatibile con la consistenza voluta e la resistenza prescritta del conglomerato.

Deve essere esente da sostanze che danneggiano la reazione chimica del cemento. IMPIANTI PER LA

PRODUZIONE

L'impasto del conglomerato deve essere fatto con mezzi meccanici idonei. Si preferisce l'impiego di impianti di betonaggio che abbiano in dotazione dispositivi di dosaggio o contatori tali da garantire un accurato controllo della quantità dei componenti.

I componenti dell'impasto (cemento, inerti, acqua e additivi), debbono poter essere misurati a peso. E' ammessa anche la misurazione a volume dell'acqua e degli additivi.

I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua e degli additivi, debbono essere di tipo individuale; le bilance per la pesatura degli inerti possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie classi con successione addizionale).

I dispositivi di misura debbono essere collaudati periodicamente.

I silos del cemento debbono essere progettati in modo da impedire il contatto tra il cemento insilato e l'umidità atmosferica.

CONFEZIONE DEGLI IMPASTI

Gli impasti debbono essere confezionati in betoniere aventi capacità tali da contenere tutti gli aggregati della pesata senza debordare.

Il tempo di mescolamento deve essere tale da produrre un conglomerato omogeneo, rispondente ai requisiti della prova di uniformità di cui al successivo paragrafo 9.3.

TRASPORTO E POSA IN OPERA DEGLI IMPASTI

Il trasporto del conglomerato cementizio dell'impianto di betonaggio al luogo di impiego, deve essere effettuato con mezzi atti a non alterare le caratteristiche dell'impasto e impedire la segregazione dei componenti.

Il tempo intercorso tra l'inizio delle operazioni di impasto ed il termine della posa in opera, non deve essere tale da causare una diminuzione di consistenza superiore di cm. 5 alla prova del cono, di cui al punto 9.2.

E' assolutamente vietato aggiungere acqua agli impasti dopo lo scarico della betoniera.

Prima della posa in opera si dovrà controllare la consistenza dell'impasto. Se questa eccederà i limiti previamente concordati, per ciascun getto (prova del cono), l'impasto sarà scartato (o se possibile corretto).

Qualora il trasporto del conglomerato avvenga con autobetoniera, sarà opportuno all'atto dello scarico, controllare l'omogeneità dell'impasto con la prova dell'uniformità (paragr. 9.3).

Se all'atto dello scarico dell'autobetoniera si dovesse constatare una consistenza sensibilmente inferiore a quella richiesta, si potrà aggiungere, a giudizio della D.L., la quantità di acqua necessaria purché si provveda – a velocità normale – ad un ulteriore mescolamento corrispondente ad almeno 30 giri della betoniera. Tale aggiunta non potrà comunque essere fatta se la perdita di consistenza dell'impasto al luogo dello scarico, supererà i 5 cm. alla prova del cono.

POSA IN OPERA DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto deve avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. E' importante a questo scopo che il conglomerato cada verticalmente al centro della cassaforma e venga steso in strati orizzontali dello spessore da 20 a 50 cm. a seconda delle dimensioni della struttura, prima della successiva vibrazione.

La vibrazione deve avvenire immergendo il vibratore verticalmente in punti distanti tra loro da 40 a 80 cm., ritirandolo lentamente a vibrazione ultimata in modo da lasciare fori o impronte nel conglomerato.

E' vietato scaricare il conglomerato in unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore.

Se si constatasse che la vibrazione produce separazioni nel conglomerato, lo slump dello stesso dovrà essere convenientemente ridotto.

Affinché il getto sia considerato monolitico, il tempo trascorso fra la posa in opera di uno strato orizzontale e il ricoprimento con lo strato successivo non deve superare le tre ore virtuali (vedi punto 5.8) a meno che non sia stato aggiunto all'impasto un idoneo additivo ritardante.

Nel caso in cui l'interruzione superi le tre ore virtuali (vedi punto 5.8) e non sia stato impiegato un additivo ritardante, si deve stendere sulla superficie di ripresa uno strato di malta (sabbia più cemento), dello spessore di cm. 1-2, con un dosaggio di cemento di almeno Kg. 600 per metro cubo.

Nel caso l'interruzione superi le otto ore virtuali (punto 5.8) si deve lavare la superficie di ripresa con acqua e sabbia in pressione in modo di metterne a nudo lo scheletro inerte a procedere come al punto 5.6. Se il conglomerato deve avere caratteristiche di impermeabilità sulla superficie deve essere steso prima del getto di apporto, uno strato di malta speciale per riprese di getti secondo istruzioni della D.L..

Lo stesso trattamento è prescritto se la ripresa dei getti avverrà dopo qualche giorno e non sia più possibile un perfetto ravvivamento della superficie di ripresa.

Si intende per "tempo virtuale", il tempo riferito alla temperatura media ambientale di 20° c, calcolato a mezzo della seguente formula:

$$t_v = t_e \frac{30}{T_a + 10}, \text{ove:}$$

t_v = tempo virtuale in ore;

t_e = tempo effettivo in ore;

T_a = temperatura media ambientale in °C.

STAGIONATURA DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Prima del disarmo delle casseforme, tutte le superfici non protette del conglomerato debbono essere mantenute umide con continua bagnatura o con altri idonei accorgimenti, per almeno sette giorni.

Il disarmo delle casseforme delle superfici laterali dei getti deve avvenire quando il conglomerato abbia raggiunto una resistenza di almeno 40 Kg./cmq..

Il disarmo delle strutture di sostegno dei getti potrà essere effettuato quando si siano sicuramente raggiunte le resistenze prescritte dal progettista o D.L.. In assenza di specifici accertamenti, attenersi a quanto stabilito dalle norme tecniche allegate al decreto legge n. 1086.

Subito dopo il disarmo si dovrà provvedere alla bagnatura delle superfici, in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua contenute nel conglomerato, fino al almeno sette giorni dal getto.

PRECAUZIONI PARTICOLARI PER L'ESECUZIONE DEI GETTI DURANTE LA STAGIONE FREDDA

Nei periodi invernali si deve particolarmente curare che non si formino blocchi di materiale agglomerato con ghiaccio negli inerti e particolarmente nella sabbia. A tale scopo si dovranno predisporre opportune protezioni, che potranno comprendere il riscaldamento degli inerti stessi con mezzi idonei.

La temperatura dell'impasto, all'atto della posa in opera non deve in nessun caso essere inferiore ai 13° C per il getto di sezioni strutturali di spessore minimo di 20 cm. e 10° C negli altri casi. Per ottenere tali temperature, occorrerà, se necessario, provvedere al riscaldamento degli inerti e dell'acqua di impasto. Si dovrà però evitare che l'acqua venga a contatto diretto con il cemento, se essa avrà una temperatura superiore ai 40° C.

Quando la temperatura dell'acqua superi i 40° C si adotterà la precauzione di immettere nella betoniera dapprima la sola acqua con gli inerti e di aggiungere poi il cemento quando la temperatura della miscela acqua + inerti sarà scesa al di sotto di 40° C.

Nei periodi freddi è consigliabile l'aggiunta di acceleranti invernali (impropriamente chiamati antigelo) ed eventualmente di un additivo aderente, in modo da ottenere un inglobamento di aria del 3 – 5%.

Durante la stagione fredda, il tempo per lo scasseramento delle strutture deve essere protratto, per tener conto del maggiore periodo occorrente al raggiungimento delle resistenze necessarie (almeno 40 Kg./cmq.). Fino al momento del disarmo, si deve controllare, per mezzo di termometri introdotti in fori opportunamente predisposti nelle strutture, che la temperatura del conglomerato non scenda al di sotto dei + 5° C.

PRECAUZIONI PARTICOLARI PER L'ESECUZIONE DEI GETTI DURANTE LA STAGIONE CALDA

Durante la stagione calda bisognerà particolarmente curare che la temperatura dell'impasto non venga a superare i 30° C. Bisognerà a questo scopo impedire l'eccessivo riscaldamento degli aggregati, sia proteggendo opportunamente i depositi dia mantenendo continuamente umidi gli inerti (in modo che l'evaporazione continua dell'acqua alla superficie degli stessi ne impedisca il surriscaldamento).

Qualora la temperatura dell'impasto non possa venire mantenuta al di sotto di 30° C i getti debbono

essere sospesi, a meno che non venga aggiunto agli impasti un opportuno ed efficace additivo plastificante-ritardante, atto ad eliminare gli inconvenienti dell'elevata temperatura (perdita di consistenza e quindi maggior bisogno di acqua di impasto: acceleramento della presa).

Quando la temperatura ambiente risulterà elevata, particolare cura deve essere posta nell'accelerare il tempo intercorrente fra la confezione e la posa in opera dell'impasto. Qualora si usino pompe per il trasporto del conglomerato, tutte le relative tubazioni debbono essere protette dal sovrariscaldamento.

Durante la stagione calda deve essere eseguito un controllo più frequente della consistenza. Con temperatura ambiente particolarmente elevata la direzione lavori potrà vietare l'aggiunta d'acqua prevista al punto 4.6.

La stagionatura dei conglomerati deve essere effettuata in ambiente tenuto continuamente umido e protetto dal sovrariscaldamento. In luogo delle bagnature, le superficie dei getti possono essere trattate con speciali vernici antievaporanti, tenuto conto di quanto disposto al punto 6.5.

QUALITA' DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO FRESCO

Il conglomerato cementizio fresco deve essere frequentemente controllato come consistenza, omogeneità, resa volumetrica, contenuto di aria e, quando prescritto, come rapporto acqua – cemento.

La prova di consistenza consisterà normalmente nella misura dell'abbassamento al cono di Abrams, eseguita secondo le norme vigenti. Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi tra i 2 e i 18 cm.. Per abbassamenti inferiori ai 2 cm., si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo il metodo DIN 1048, o con l'apparecchio VEBE.

La prova di omogeneità è prescritta in modo particolare quando il trasporto del conglomerato avviene mediante autobetoniera. Essa verrà eseguita vagliando due campioni di conglomerato presi a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4,76 mm.. La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni, non dovrà differire più di 3 cm..

La prova di resa volumetrica dell'impasto, verrà eseguita attraverso la misura del peso di volume del conglomerato, eseguita con il metodo UNI 6394-68 e il controllo del peso totale dell'impasto.

La prova del contenuto d'aria è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo areante. Essa deve essere eseguita con il metodo UNI 6395 – 72.

Il rapporto acqua-cemento dovrà essere ovviamente computato sommando, all'acqua aggiunta all'impasto, l'umidità superficiale degli inerti.

QUALITA' DEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO INDURITO

La classe di conglomerato viene definita come "resistenza caratteristica" ad una stagionatura specificata. La resistenza caratteristica deve essere calcolata con il metodo indicato nelle norme tecniche di cui all'Art.21 del D.L. Legge n. 1086 del 05/07/1971. Trattandosi di un metodo di calcolo statistico, la resistenza caratteristica dovrà essere determinata con un numero di prelievi ciascuno di quattro provini, non inferiore a 30. Solo in casi particolari potrà essere consentita una stima con meno di 30 prelievi, fino a un minimo di 10 prelievi.

Per il prelevamento dei campioni, le dimensioni e la stagionatura dei provini e le prove, si debbono eseguire le norme UNI n. 6126-67; 6126-67; 6130-67; 6132-67.

Per il controllo della qualità del conglomerato preconfezionato, il conglomerato deve essere prelevato all'atto dello scarico della betoniera.

La qualità del conglomerato potrà essere richiesta oltre che come resistenza caratteristica, anche come permeabilità massima, ritiro massimo, fluage massimo, modulo elastico, resistenza ai cicli di gelo e disgelo, resistenza ad agenti aggressivi, basso sviluppo di calore, resistenza all'abrasione, ecc.. Per particolari strutture si potrà inoltre prescrivere il valore massimo ammissibile per lo scarto quadratico medio delle resistenze.

La resistenza caratteristica richiesta non deve essere ottenuta con dosaggi di cemento troppo elevati, che potrebbero dar luogo a valori di ritiro inaccettabili. Inoltre lo scarto quadratico medio delle resistenze deve essere il più basso possibile.

I cementi di maggior resistenza (tipo 425 e 525), debbono essere impiegati quando non sia possibile raggiungere la resistenza prescritta con un cemento 325 o quando le esigenze di lavoro richiedono la riduzione dei tempi di disarmo. I cementi di tipo speciale (ad esempio ferrici o ferrici-pozzolatici), debbono essere impiegati quando siano richieste resistenze ad agenti aggressivi oppure valori di ritiro particolarmente bassi, sviluppo di calore non superiore ad un certo limite, ecc..

Non è permesso mescolare fra loro cementi di diverso tipo e provenienza; per ciascuna struttura si deve impiegare un unico tipo di cemento.

Per migliorare la qualità del conglomerato, potranno essere usati particolari additivi di provata efficacia e rispondenti alle norme UNI-CEMENTO o di altre organizzazioni di vasta rinomanza (ASTM, DIN, ecc.).

Il controllo di qualità del conglomerato indurito potrà essere eseguito a fini orientativi anche direttamente sulle strutture, con lo sclerometro, gli ultrasuoni o il prelievo di carote da sottoporre alle prove volute. In particolare i dati sclerometrici saranno ritenuti sufficienti per stabilire i tempi di scasseratura e di

disarmo.

Non vengono qui date particolari prescrizioni per il controllo dei materiali impiegati nella confezione del conglomerato. L'appaltatore deve provvedere a detti controlli nelle forme prescritte dalle vigenti leggi o regolamenti anche perché possono venire accertate le relative responsabilità.

RISPONDEZZA DELLE STRUTTURE AI PROGETTI

Prima dell'inizio dei getti, la D.L. deve verificare che il dimensionamento dei casseri, la posizione dei ferri di armatura, la posizione dei giunti, ecc. corrispondano alle caratteristiche indicate nel progetto.

La D.L. deve verificare inoltre lo stato della superficie delle casseforme che debbono comunque presentare superfici regolari e senza incrostazioni. Le varie parti della cassetta debbono essere a perfetto contatto per impedire la fuoriuscita di boiaccia durante la vibrazione del conglomerato.

La D.L. deve controllare che il disarmante impiegato non sia tale da macchiare o danneggiare le superfici del conglomerato.

Nel caso di getti contro terreni, rocce, ecc. si deve verificare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante, ecc., siano eseguiti in conformità alle disposizioni del progetto e del capitolato.

Ultimata l'ispezione, la D.L. rilascerà al cantiere l'autorizzazione scritta per l'inizio delle operazioni di getto.

OPERE EDILI - Art.5.1

GETTO DI MAGRONE FONDAZIONI

Le sottofondazioni in conglomerato cementizio vengono realizzate mediante getto, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione con resistenza $R_{ck} = 15 \text{ N/mm}^2$ o $R_{ck} = 20 \text{ N/mm}^2$.

OPERE EDILI - Art.5.2

GETTO DI FONDAZIONI ARMATE

Le fondazioni armate in conglomerato cementizio (plinti, travi rovesce, platee), vengono realizzate mediante getto, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in impianto di betonaggio, con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto, compresa la vibratura, esclusi i casseri ed il ferro.

OPERE EDILI - Art.5.3

GETTO DI MURATURE ARMATE

Nell'esecuzione di murature armate in conglomerato cementizio, entro e fuori terra, realizzate mediante getto, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in impianto di betonaggio, con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto, per spessori non inferiori a 17 cm, è compresa la vibratura, sono esclusi ferro e casseri;

OPERE EDILI - Art.5.4

GETTO DI STRUTTURE VARIE IN C.A.

Realizzate mediante getto, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in impianto di betonaggio, con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto. E' compresa la vibratura, esclusi ferro e casseri.

Nella esecuzione delle opere in cemento armato l'Appaltatore deve attenersi strettamente a tutte le prescrizioni contenute nella legge N. 1086 del 5-11-1971 e relative Norme Tecniche di attuazione per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio armato, precompresso ed a struttura metallica.

Per la progettazione e l'esecuzione di queste opere l'Appaltatore deve, a proprie spese, nominare un Ingegnere calcolatore che ottemperi alle disposizioni della citata legge ed assuma le inerenti incombenze, tenendo sollevato da ogni responsabilità al riguardo l'Amministrazione e la Direzione lavori.

Restano quindi ferme anche per queste opere, come per ogni altra, le disposizioni del Capitolato Generale.

Prima dell'inizio delle opere suddette l'Appaltatore deve notificare per iscritto all'Amministrazione il nome del calcolatore e, contemporaneamente, quello del tecnico qualificato (che può essere il calcolatore stesso) preposto alla Direzione dei lavori delle opere stesse, con le firme di accettazione di entrambi, sollevando così l'Amministrazione Comunale e la Direzione dei lavori di ogni responsabilità al riguardo.

Avvenuto il disarmo la superficie delle opere deve essere regolarizzata con malta cementizia. L'applicazione viene fatta previa pulitura e lavatura della superficie delle gettate e la malta deve essere ben conguagliata con cazzuola e fratazzo, con l'aggiunta di opportuno spolvero di cemento puro.

Il conglomerato per le opere in c.a. di qualsiasi natura e spessore è valutato per il suo volume effettivo senza detrazione del volume del ferro, che deve essere pagato a parte.

Nei prezzi dei conglomerati armati sono compresi e compensati gli oneri e obblighi previsti all'Art.4.11.E18 e tutte quelle opere provvisorie di servizio, noleggi di macchinari e mano d'opera necessari per la lavorazione, innalzamento, trasporto e costipamento del conglomerato.

Nei prezzi delle casseforme per il contenimento del conglomerato, sono compresi e compensati gli oneri per la loro formazione, posa in opera, rimozione a opera ultimata, sfrido, nonché l'onere di tutte quelle opere provvisorie indispensabili per la loro installazione e rimozione.

OPERE EDILI - Art.5.5

SOVRAPPREZZI ALLE OPERE IN C.A.

Per lavorazione facciavista con tavole piallate è riconosciuto un sovrapprezzo per l'esecuzione di casseforme in legno orizzontali e verticali, per strutture in c.a.

OPERE EDILI - Art.5.6

CASSEFORME PER CEMENTO ARMATO

Nelle casseforme per getti in calcestruzzo con impiego di pannelli in qualsiasi tipo, sono comprese le armature di sostegno, il disarmante, la manutenzione ed il disarmo Nell'utilizzo di casseforme per impalcato di solai misti in calcestruzzo e laterizio gettati in opera il costo è già compreso nel prezzo dei solai gettati in opera.

Nel banchinaggio rompitratta per solai prefabbricati il costo è già compreso nel prezzo dei solai prefabbricati. Viene considerato un sovrapprezzo nei casi di cui dall'Art.1C.04.400.0050 all'Art.1C.04.400.0070 1C.04.450

OPERE EDILI - Art.5.7

ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

Nella fornitura e posa di acciaio tondo in barre per cemento armato, in opera è compresa la lavorazione, la posa, lo sfrido, le legature, mentre sono compresi tagli, sfridi, legature nella posa in opera della rete di acciaio elettrosaldato.

OPERE EDILI - Art.5.8

MANUFATTI IN CEMENTO

Fornitura e posa di cunette rettilinee in cemento dimensione 40x60x8.

Compreso lo scavo, il rinfiacco in calcestruzzo, la posa con gli opportuni adattamenti, il carico e lo scarico e trasporto delle macerie ad impianto di stoccaggio.

OPERE EDILI - Art.6

GIUNTI SISMICI STRUTTURALI

OMISSIS

OPERE EDILI - Art.7

SOLAI – PARTIZIONI ORIZZONTALI

OMISSIS

OPERE EDILI - Art.8

STRUTTURA PREFABBRICATA IN CLS

OMISSIS

OPERE EDILI - Art.9

MURATURE – TAVOLATI – ANCORAGGI – PARTIZIONI VERTICALI

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere devono essere delle migliori fornaci di pasta fine, compatta, omogenea, privi di noduli e di calcinelli e devono risultare sonori alla percussione, non contorti, né vetrificati, né screpolati.

Sono prese in considerazione anche le murature impiegate per le compartimentazioni REI, in quanto usualmente impiegate anche come normali partizioni, indipendentemente dalla specifica caratteristica antifuoco. Anche quando per ragioni di brevità non è estesamente ripetuto in tutte le voci, si intende sempre compresa e compensata nei prezzi la formazione di mazzette, spalle, voltini, sguinci, parapetti, collegamenti trasversali, lesene, immorsature, piattabande e architravi; inclusi i piani di lavoro interni, i sollevamenti e tutte le forniture e gli oneri per dare l'opera finita in ogni sua parte, con malte con caratteristiche adatte alla destinazione d'impiego dell'opera finita. Sono inoltre comprese tutte le attività ed assistenze d'impresa, anche per le opere (p.e. tavolati in gesso, rasature ecc.) che vengono eseguite da squadre specializzate. I ponteggi esterni di facciata non sono compresi nei prezzi, quindi se il ponteggio esterno non è già esistente per l'esecuzione dell'assieme delle opere, dovrà essere computato in aggiunta.

Nella costruzione delle murature in genere si deve porre la massima cura per la perfetta esecuzione degli spigoli, delle piattabande, archi, voltini, ecc.

Nelle murature sono lasciate tutte le canne occorrenti debitamente intonacate, nella quantità, località, dimensioni e forme che verranno ordinate dalla Direzione dei Lavori.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo si devono essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nel periodo di gelo nei quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria devono eseguirsi nelle ore meno fredde del giorno purché, vengano adottati i necessari provvedimenti per difendere le murature dal gelo.

Le facce delle murature di malta devono essere mantenute bagnate almeno per giorni 15 dalla loro ultimazione o anche più se sarà richiesto dalla Direzione dei Lavori.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra, sui muri deve essere disteso uno strato isolante composto o di asfalto o di malta di cemento opportunamente miscelato con idrofugo dello spessore non inferiore a cm. 2. La muratura sopra di esso deve essere ripresa solo dopo il consolidamento dello strato impermeabile.

Per assicurare un perfetto collegamento e la maggior rigidità alla costruzione sulle murature di ogni piano devono eseguirsi cordoli di conglomerato cementizio opportunamente dimensionati ed armati con tondini di ferro.

I prezzi delle murature in genere comprendono e compensano tutti gli oneri per la formazione di spalle, voltini, incassature per imposte di archi, volte e piattabande; per l'esecuzione in curva. Sono altresì compresi i ponti interni di servizio, i tra battelli, qualunque sia l'altezza delle murature da eseguire.

Le murature in genere sono da misurarsi geometricamente, in base al loro volume o alla loro specifica superficie, secondo la categoria, al vivo dei muri con esclusione, quindi, degli intonaci. Sono dettratti i vuoti delle aperture e di tutte le parti eseguite con materiali diversi con superficie superiore a 0,50 m².

I tavolati ed i divisori in genere, eseguiti in laterizio o di qualunque altro materiale, si misurano a vuoto per pieno, al rustico, deducendo i vani di superficie superiore a 1,00 m².

OPERE EDILI - Art.9.1

MURATURE IN LATERIZIO

Sono conteggiate nell'effettivo loro spessore, che deve essere quello segnato nei progetti o nelle istruzioni fornite dalla Direzione lavori, tenendo presente che per le murature di mattoni gli spessori da prescriversi dovranno essere in relazione alle dimensioni dei mattoni in uso sulla piazza.

Se le murature risultano di minor spessore del prescritto e venissero tollerate, la misura deve essere fatta tenendo conto dell'effettivo minor spessore.

Si indica, per norma, che con mattoni delle dimensioni di cm. 23 x 11 x 6 gli spessori prescritti dei muri sono i seguenti: muro di due teste m. 0,24; di tre teste m. 0,36; di quattro teste m. 0,48; di cinque teste m. 0,60, ecc.

Dal volume dei muri si deducono tutti i vani, gli sfondati e le aperture di luce netta superiore a mezzo

metro quadrato senza tener conto degli squarci, ossia facendo deduzione del solo volume che si ottiene moltiplicando la luce netta dell'apertura per lo spessore del muro e dello sfondato (profondità di esso) ritenendosi che il volume degli squarci vada a compenso della maggior lavorazione occorrente. Le strombature alle finestre di cantina sono dedotte dal volume della muratura di fondazione e valutate geometricamente.

La misurazione viene fatta in ogni caso, sul rustico e cioè prima dell'applicazione di intonachi e rivestimenti, decorazioni in pietra, ecc.

Per le aperture di finestre, anche di sotterraneo, la deduzione viene fatta tenendo conto dell'apertura come spingentesi fino al piano di pavimento e computando a parte il tavolato o il muro di parapetto o controterra.

Le deduzioni per le aperture con superiore arco si devono conteggiare come aventi altezze uguali all'imposta dell'arco più i due terzi della freccia dell'arco stesso.

Quando venisse ordinato di lasciare vani interni o intermedi ad archi, piattabande, volte, ecc. (sordine), questi devono essere dedotti nel loro effettivo volume, salvo conteggiare a parte le chiusure con tavolato o altro dei vani stessi, come sarà prescritto di fare.

Si devono dedurre dalla muratura tutte quelle parti che nella stessa fossero occupate da pietre naturali o artificiali, cementi armati o altri materiali che fossero conteggiati e compensati a parte.

Non si farà però deduzione per i vari dei condotti, delle canne per camini, immondezzai, stufe, caloriferi, acque, ecc. né per griglie scorrevoli, avvolgibili e simili, ritenendosi che tali mancate deduzioni vadano a compenso degli intonachi dei vani e delle chiusure con tavolato, da eseguirsi secondo le prescrizioni della Direzione lavori, anche quando gli intonachi dovessero essere in cemento liscio e con angoli arrotondati e le chiusure con tavolati di una testa.

Sono da considerarsi di sotterraneo le murature fino al livello del pavimento del piano terreno, anche se questo sia rialzato sopra il piano di spiccato.

OPERE EDILI - Art.9.2

TAVOLATI IN LATERIZIO

I tavolati in foglio sono misurati nell'effettiva loro superficie finita al rustico e si devono detrarre tutti i vani superiori a un metro quadrato.

I muricci per le chiusure o riduzioni dei vani, ivi compresi anche quelli per i rulli delle avvolgibili, per parapetti, ecc., devono essere conteggiati come sopra nell'effettiva misura, non finiti al civile.

Per la chiusura delle aperture arcuate si deve tenere, come altezza, quella effettuata nella deduzione della muratura.

I voltini occorrenti per la riduzione delle aperture sono compensati come tavolati di pari spessore.

I tavolati di quarto e le murature di una testa devono essere eseguiti con mattoni scelti, esclusi i rottami e i laterizi incompleti e quelli mancanti di spigolo. Devono essere eseguiti con le migliori regole d'arte, a corsi orizzontali e a due fili per evitare il forte impiego di malta per l'intonaco delle due facce.

I mattoni, prima del loro impiego, devono essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi devono mettersi in opera con le connessure alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; devono essere posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

Nella costruzione dei muri si deve avere la massima cura di non rompere i mattoni, escludendosi l'impiego di scaglie per il riempimento dei vani e tollerandosi solo l'uso dei quarti di mattone, quando siano indispensabili per ragioni costruttive.

Il letto di malta di ciascun corso deve avere lo spessore non maggiore di un centimetro, mentre i giunti verticali non devono essere maggiori di due centimetri. I giunti non vengono rabboccati durante la costruzione per dare maggior presa all'intonaco.

Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura devono essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Nel caso in cui la muratura debba eseguirsi a parametro visto, si deve avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di parametro le connessure di faccia vista non devono avere grossezza maggiore di 5 millimetri e, previa loro raschiatura e pulitura, devono essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sondine, gli archi, le piattabande e le volte devono essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso tracciata sopra la cen-tinatura e le connessure dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di mm. 5 all'intradosso e mm. 10 all'estradosso.

La chiusura dell'ultimo corso sotto il soffitto deve essere ben serrata da eseguirsi anche, se occorre, in un secondo tempo.

OPERE EDILI - Art.9.3

MURATURE IN BLOCCHI DI CALCESTRUZZO CELLULARE

Parete realizzata con blocchi di calcestruzzo cellulare posati con malta adesiva di classe adeguata.

Il muro deve assicurare una protezione REI in unione dello spessore, come segue:

Cm.12= REI 180.

E' compreso l'onere per la formazione di spalle, voltini, spigoli, lesene, ancoraggi metallici per collegamenti, piani di lavoro interni:

OPERE EDILI - Art.9.4

CONTROPARETI IN LASTRE DI CARTONGESSO

Contropareti termoisolanti e fonoassorbenti realizzate con una lastra in gesso rivestito a bordi assottigliati accoppiate a pannelli in lana di vetro densità 85kg/mc, applicata direttamente sulla parete con incollaggi in gesso, compresa l'eventuale armatura metallica in profilati di acciaio zincati per guide e montanti, fissaggi, rasatura dei giunti e piani di lavoro interni.

OPERE EDILI - Art.9.5

DIVISORI IN CARTONGESSO ACUSTICI

Parete realizzata con doppia lastra da 13 mm per faccia, in gesso rivestito additivato con fibre di vetro, Euroclasse A2-s1,d0 di resistenza al fuoco, avente caratteristiche di assorbimento e neutralizzazione fino al 70% dei VOC presenti nell'aria, conformi alla norma EN 520, ed interposta armatura in profili metallici in lamiera di acciaio zincato Z140 da 0,6 mm di spessore, larghezza 75 mm, con rivestimento organico privo di cromo, per guide a pavimento e a soffitto e per montanti ad interasse di 60 cm, conformi alla norma UNI EN 14195. Pannello isolante in lana di vetro da 70 mm di spessore e densità di 11,5 kg/m³ inserito nell'intercapedine. Compresi i fissaggi, la rasatura dei giunti con stucco conforme alla norma UNI EN 13963, l'applicazione su tutto il perimetro di nastro in polietilene espanso per desolidarizzare la parete dalla struttura portante, i piani di lavoro interni e l'assistenza muraria.

OPERE EDILI - Art.9.5

DIVISORI IN CARTONGESSO

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

Verranno impiegate lastre idrorepellenti nei locali umidi.

OPERE EDILI - Art.9.5

DIVISORI REI CON LASTRE IN SILICATO DI CALCIO

Divisorio antincendio costituito da struttura metallica interna in lamiera zincata da 6/10 con montanti e guide fissate a pavimento e a soffitto, da due lastre in silicato di calcio a matrice cementizia fissate all'orditura metallica e da materassino in lana di roccia densità 60 kg/m³; compresi piani di lavoro interni, sigillatura dei giunti e stuccatura:

OPERE EDILI - Art.10

INTONACI

Gli intonaci siano interni che esterni non dovranno essere eseguiti prima che le malte allettanti le murature su cui andranno applicati non abbiano fatto conveniente presa. Gli intonaci non dovranno essere

fatti nei periodi di temperatura troppo rigida od elevata.

Lo spessore totale dell'intonaco dovrà risultare non inferiore a cm. 1. Negli intonaci su pareti interne dovranno essere eseguiti canaletti di distacco tra le pareti e i soffitti, applicazioni di paraspigoli in metallo levigatura delle pareti eseguita in modo tale da consentire l'applicazione di tinte lavabili; in questo caso sull'intonaco grezzo dovranno essere applicati strati di polvere di marmo, e calce spenta.

Gli intonaci di qualunque specie non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani, nei piombi, distacchi delle murature ecc.. Gli intonaci che presentassero comunque difetti compresi gli schioppettii, sfioriture o screpolature dovranno essere demoliti e rifatti a spese dell'appaltatore, restando a suo carico i necessari ripristini, nonché il risarcimento di eventuali danni. Nell'esecuzione degli intonaci dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni: si dovranno predisporre opportune fasce poste alla distanza di ml. 1 in modo da ottenere un intonaco ben piano e verticale, verrà applicato quindi alla muratura un primo strato di malta, gettato con forza in modo da penetrare in tutti gli interstizi e li riempia, si provvederà poi alla regolarizzazione con il regolo. Quando il rinzafo avrà ottenuto una leggera presa si applicherà su di esso un leggero strato di malta fina che si conguaglia con cazzuola e fratazzino stuccando ogni fessura e togliendo ogni asperità affinché le pareti siano regolari. Appena l'intonaco grezzo di cui al paragrafo precedente avrà preso consistenza, dovrà essere disteso su di esso uno strato formato con la corrispondente colla di malta fina che verrà conguagliata in modo tale che l'intera superficie risulti perfettamente uniforme e piana. L'intonaco grezzo dovrà essere abbondantemente bagnato per l'applicazione dello strato di colla qualora risulti già essiccato.

Nei prezzi di tutti gli intonaci si intende sempre compreso il trasporto, il sollevamento, lo scarico, la pulizia e l'allontanamento di tutti i materiali e le attrezzature occorrenti per la loro esecuzione.

Sono altresì comprese tutte le attività necessarie per la esecuzione a regola d'arte, quali la disposizione di guide, la esecuzione dei raccordi degli angoli, la profilatura degli spigoli compresa fornitura e posa di paraspigoli in lamiera zincata o alluminio di qualsiasi altezza, gli scuretti, ecc. su qualsiasi tipo di superficie, in ambienti di qualsiasi dimensione, e per qualsiasi spessore. Le finiture dei vari tipi di intonaco dovranno essere eseguite con idonee attrezzature (frattazzo lungo, frattazzo fine, frattazzo metallico, frattazzo a spugna, a spatola, sotto staggia, ecc.) in modo da evitare rugosità e gobbe. La tolleranza ammessa per la complanarità e l'appiombio è di 1,5 mm al metro per gli intonaci di finitura.

Per gli intonaci esterni è compreso l'uso dei ponteggi di facciata, se esistenti; se non sono esistenti devono essere computati a parte; è sempre compreso l'uso dei piani di lavoro interni, per operare fino ad una altezza dal piano di 4,00 m.

Nei prezzi dei vari tipi di intonaci sono sempre comprese tutte le operazioni precedenti tecnicamente necessarie per la regolare esecuzione: l'intonaco rustico è costituito da rinzafo e rustico, l'intonaco civile è costituito da rinzafo, rustico ed arricciatura; computando la finitura finale, sono compresi tutti gli interventi intermedi necessari, ed in condizioni normali non è corretto computare l'intonaco completo come sommatoria di varie fasi di lavoro. Pertanto il rinzafo (definito anche strolatura o sbruffatura) può essere computato a parte solo se eseguito come intervento a se stante, espressamente richiesto per particolari necessità, e non seguito da altri intonaci; l'arricciatura (definita anche rasatura o lisciatura nei premiscelati) può essere computata a parte solo se eseguita a completamento di intonaci rustici preesistenti.

Gli intonaci, le rasature ed i rivestimenti a spessore di qualsiasi tipo, applicati su pareti e soffitti a qualunque altezza sono da valutarsi in base alla superficie effettiva con le detrazioni seguenti:

per gli intonaci e rasature applicati su tavolati ad una testa o in foglio e sui soffitti si devono dedurre i vuoti superiori ad 1.00 m²;

per gli intonaci e rasature applicati sui muri di spessore maggiore ad una testa si devono dedurre i vuoti superiori a 4,00 m² ritenendosi, in tal modo, compensati le riquadrature relative a squarci, spalle, voltini.

OPERE EDILI - Art.10.1

INTONACI ESTERNI CON MALTE TRADIZIONALI

Rinzafo su superfici esterne, verticali ed orizzontali, con malta di sabbia e cemento, dosaggio a 400 kg di cemento 32,5 R, compresa spazzolatura e lavaggio, compresi i piani di lavoro, esclusi i ponteggi esterni.

Intonaco rustico per esterni su superfici verticali ed orizzontali, con malta bastarda o a base di leganti aerei o idraulici, compreso rinzafo, esclusi i ponteggi esterni

Arricciatura per esterni su superfici orizzontali e verticali, eseguita a distanza di tempo su preesistente intonaco rustico, con stabilitura a base di leganti aerei o idraulici, esclusi i ponteggi esterni.

Intonaco civile per esterni su superfici orizzontali e verticali, costituito da rinzafo idoneo ove opportuno, con rustico in malta bastarda o a base di leganti aerei o idraulici ed arricciatura in stabilitura di calce idrata o di cemento, esclusi i ponteggi esterni

Intonaco lisciato alla cazzuola con malta di cemento, dosaggio a 400 kg di cemento 32,5 R, additivato con idrofugo, spessore minimo cm. 2, compreso il rinzafo ove opportuno, compresi i piani di lavoro

interni, esclusi i ponteggi esterni.

OPERE EDILI - Art.10.2

INTONACI INTERNI RUSTICI

Il rinzafo su superfici interne, verticali ed orizzontali, in ambienti di qualsiasi dimensione, avviene con malta premiscelata a base di cementi, inerti selezionati, additivi, compresi i piani di lavoro.

L'intonaco sottofondo rustico su superfici interne, verticali ed orizzontali, in ambienti di qualsiasi dimensione, viene eseguito ad applicazione manuale con premiscelato a base di leganti aerei ed idraulici, inerti selezionati ed additivi, tirato a staggia e ultimato a frattazzo fino, compreso rinzafo e i piani di lavoro o ad applicazione meccanica con premiscelato a base di calce e cemento, inerti selezionati e additivi, tirato a staggia e ultimato a frattazzo, applicato su supporti stabili e assorbenti, compreso rinzafo e i piani di lavoro.

OPERE EDILI - Art.10.3

INTONACI COMPLETI E RASATI PER INTERNI

L'intonaco completo impiegato per interni può essere ad esecuzione manuale o meccanica:

con finitura a civile fine, su superfici orizzontali e verticali, in ambienti di qualsiasi dimensione, costituito da rinzafo, intonaco rustico con premiscelato a base di leganti aerei ed idraulici, ed arricciatura eseguita con rasante a base di cemento, calce, inerti selezionati, additivi, sotto staggia, compresi i piani di lavoro, con finitura liscia, adatto per l'incollaggio di rivestimenti, costituito da rinzafo, intonaco rustico con premiscelato a base di calce e anidrite, tirato a staggia e finito con lisciatura a frattazzo con cura dei piani e delle squadre, compresi i piani di lavoro.

OPERE EDILI - Art.11

SOTTOFONDI

Si definisce sottofondo l'assieme degli strati a supporto del pavimento, e lo strato eventuale sottostante di riempimento; si definisce massetto lo strato (unico o finale) sul quale viene posato il pavimento. Nella definizione delle voci relative alla formazione di sottofondi o massetti per pavimenti, si fa riferimento ai sistemi attualmente più utilizzati. Per spessori limitati, fino a 8 cm, si sono previsti massetti monostrato con spessori variabili normalmente da un minimo di 5 cm ad un massimo di 8 cm, che possono essere realizzati sia con materiali tradizionali sia con materiali speciali, purché di adeguata resistenza, e con finitura fine, specialmente per i pavimenti vinilici e similari. Per spessori dai 9 cm in poi, si dovrebbe prevedere la realizzazione di sottofondi a due (o più) strati. I sottofondi inferiori di riempimento vengono generalmente realizzati con impasti alleggeriti e con minori caratteristiche di resistenza, con spessori da un minimo di 4 cm a valori anche considerevoli ove necessario, finiti superficialmente in modo grossolano. Il massetto superiore di finitura, generalmente dello spessore minimo di circa 5 cm, viene realizzato con materiali di adeguata resistenza e con finitura fine, in particolar modo per i materiali di tipo vinilico e similari. Per i massetti sui quali devono essere incollati pavimenti vinilici, linoleum, gomma, moquette ecc. devono essere impiegati impasti in grado di garantire una resistenza finale non inferiore a 130 kg/cm². Se non è specificato l'uso solo per interni, i massetti possono essere utilizzati anche all'esterno.

Il sottofondo può essere costituito, secondo il progetto o le disposizioni della Direzione lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio, da un gretonato, da pomice o prodotti simili quando si voglia ottenere un sottofondo leggero o isolante, di spessore non minore di cm. 3 in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per la stagionatura. Prima della posa in opera del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo devono essere riempite e stuccate con boiacca di cemento.

OPERE EDILI - Art.11.1

SOTTOFONDI IN GHIAIA

Con la semplice denominazione "ghiaia", s'intende il materiale estratto da fiume o da cava all'asciutto, per il pronto impiego nella confezione del calcestruzzo. La ghiaia normalmente si vende allo stato naturale (ghiaia mista). Distinte, secondo la provenienza, in:

ghiaia di fiume;

ghiaia di cava.

Sono vendute a metro cubo. Si ammette il calo del 10% per tutti i mezzi di trasporto.

Il sottofondo deve essere realizzato mediante l'impiego di ghiaia grossa ed intasamento con ghiaia

minuta, con pietrisco e ghiaietto ed è compresa la sistemazione e la costipazione del materiale.

OPERE EDILI - Art.11.2

SOTTOFONDI E MASSETTI CON MALTE TRADIZIONALI

Si impiegano le malte tradizionali nelle opere di:

Sottofondo di riempimento, con impasto a 150 kg di cemento 32,5 R per m³ di sabbia, costipato e tirato a frattazzo lungo senza obbligo di piani, spessore fino a cm 5 (minimo 4 cm):

Massetto per pavimento in ceramica, gres, marmi sottili prefiniti e simili, posati con malta di allettamento, o cappa di protezione di manti, con impasto a 200 kg di cemento 32,5 R per m³ di sabbia, costipato e livellato a frattazzo lungo, spessore cm 5:

Massetto per pavimenti incollati in ceramica, parquet, resilienti, linoleum, moquette, marmi sottili prefiniti e simili, con impasto a 300 kg di cemento 32,5 R per m³ di sabbia, tirato in perfetto piano, spessore cm 5

Massetto per pavimento in parquet a listoni inchiodati su magatelli, con impasto a 250 kg di cemento 32,5 R per m³ di sabbia, costipato e livellato a frattazzo fino, compresa la fornitura e posa dei magatelli, spessore cm 5:

Massetto in calcestruzzo per formazione pendenze su lastrici, con impasto a 250 kg di cemento 32,5 R per m³ di sabbia, con superficie tirata a frattazzo fine, spessore medio cm 6.

Aggiunta di prezzo per ogni cm in più o in meno, in aggiunta o detrazione, (spessore totale minimo 4 cm, massimo 8 cm) sui prezzi delle singole voci precedenti.

OPERE EDILI - Art.11.3

SOTTOFONDI E MASSETTI ALLEGGERITI CON ARGILLA ESPANSA

I sottofondi possono essere costituiti, secondo il progetto o le disposizioni della Direzione Lavori da:

Sottofondo di riempimento alleggerito con impasto a 150 kg di cemento 32,5 R per m³ di argilla espansa granulometria 8-12 mm, costipato e tirato a frattazzo lungo senza obbligo di piani, spessore cm 5.

Sottofondo di riempimento alleggerito con impasto a 150 kg di cemento 32,5 R per m³ di argilla espansa granulometria 8-12 mm, costipato e tirato a frattazzo lungo senza obbligo di piani, spessore cm 5:

Massetto per pavimenti incollati in ceramica, parquet, resilienti, linoleum, moquette, marmi sottili prefiniti e simili, con impasto a 300 kg di cemento 32,5 R per m³ di argilla espansa granulometria 3-8 mm, tirato in perfetto piano, spessore cm 5

Massetto per pavimento in parquet a listoni inchiodati su magatelli, con impasto a 250 kg di cemento 32,5 R per m³ di argilla espansa granulometria 3-8 mm, costipato e livellato a frattazzo fino, compresa la fornitura e posa dei magatelli, spessore cm 5

Massetto alleggerito per formazione pendenze su lastrici, con impasto a 250 kg di cemento 32,5 R per m³ di argilla espansa granulometria 3-8 mm, con superficie tirata a frattazzo fine, spessore medio cm 6, compresa la formazione della guscia.

Aggiunta di prezzo per ogni cm in più o in meno, in aggiunta o detrazione, (spessore totale minimo 3 cm, massimo 8 cm, esclusi i sottofondi di riempimento che possono avere spessori maggiori quando necessari) sulle voci precedenti

OPERE EDILI - Art.12

PROTEZIONE ANTINCENDIO

Oltre alle murature previste nei precedenti articoli in blocchi di calcestruzzo cellulare sono inoltre ovviamente REI le murature in mattoni pieni ed in conglomerato cementizio, negli spessori previsti dalle normative nelle varie condizioni di impiego.

OPERE EDILI - Art.12.1

CHIUSURA REI VARCHI

Si possono impiegare, secondo le previsioni di progetto:

Diaframma tagliafuoco REI 180 a parete o a soffitto realizzato con malta premiscelata antincendio a chiusura di passaggi di cavi elettrici e di tubi metallici, spessore minimo 15 cm. Compresa la malta applicata manualmente o con pompa a bassa pressione, le cassature, i piani di lavoro. Misurazione: vuoto per pieno

Setto tagliafuoco a parete o a soffitto (REI 120 - 180) realizzato con sacchetti termoespandenti, a chiusura vani passaggio cavi elettrici e tubi. Compresi i sacchetti a base di miscela intumescente, granulato di grafite ed additivi inerti con involucro interno in polietilene ed esterno in tessuto di vetro incombustibile; la loro posa a giunti sfalsati e con sovrapposizione di 2-3 cm. Misurazione: al netto delle superfici di tubi e cavi.

OPERE EDILI - Art.12.2

PORTE TAGLIAFUOCO REI 60 A BATTENTE

Caratteristiche tecniche:

Fornitura e posa in opera porta tagliafuoco ad un battente, REI 60, reversibile, omologata a norme UNI 9723, costituita da: - battente spessore minimo mm.52 in lamiera di acciaio Sendzimir o zincata, con rinforzi interni per maniglioni e chiudiporta, con rostri d'irrigidimento lato cerniere; completamente preverniciata colori RAL; telaio con profilo a Z o similare in lamiera d'acciaio zincata, munito di zanche o tasselli da murare; serratura incassata con cilindro Yale e 3 chiavi, maniglia atermica antinfortunistica in plastica con anima acciaio; n 2 cerniere, una munita di molle tarabili per la chiusura automatica ed una registrabile verticalmente; guarnizioni termoespandenti e antifumo nelle misure relative alle produzioni di serie..

Fornitura e posa in opera di porta tagliafuoco ad un battente, REI 60, di tipo omologato a norme UNI 9723, costituita da: - anta tamburata spessore non inferiore a mm. 60 in lamiera di acciaio zincato e preverniciato a fuoco o con polveri termoindurenti, pressosaldata; coibentata con materiali isolanti secondo la certificazione richiesta; telaio in angolari o lamiera pressopiegata, munito di zanche o tasselli da murare; guarnizioni termoespandenti e antifumo; serratura incassata con chiavi, scrocca e maniglia atermica antinfortunistica in plastica con anima acciaio; n 2 cerniere, una munita di molle tarabili per la chiusura automatica ed una registrabile verticalmente; guarnizioni termoespandenti e antifumo; nelle seguenti misure, indicative rispetto alle produzioni di serie, con possibilità di produzione di misure speciali a richiesta.

Fornitura e posa in opera di porta tagliafuoco a due battenti, REI 60, di tipo omologato a norme UNI 9723, costituita da: - due ante tamburate, simmetriche o asimmetriche, spessore non inferiore a mm. 60 in lamiera di acciaio zincato e preverniciato a fuoco o con polveri termoindurenti, pressosaldata; coibentate con materiali isolanti secondo la certificazione richiesta; telaio in angolari o lamiera pressopiegata, munito di zanche o tasselli da murare; guarnizioni termoespandenti e antifumo; serratura incassata con chiavi, scrocca e maniglia atermica antinfortunistica in plastica con anima acciaio; n 2 cerniere ogni battente, una munita di molle tarabili per la chiusura automatica ed una registrabile verticalmente; guarnizioni termoespandenti e antifumo; nelle misure relative alle produzioni di serie, con possibilità di produzione di misure speciali a richiesta

OPERE EDILI - Art.12.3

VISIVE REI 60 E 120 PER PORTE REI IN ACCIAIO

Visive quadrate o rettangolari, su porte tagliafuoco REI 60 e REI 120 in opera, compresa assistenza muraria.

OPERE EDILI - Art.12.5

MANIGLIONI ANTIPANICO ED ACCESSORI

Nei tipi:

Maniglione antipanico omologato per uscite di sicurezza, a leva, scatole di comando nere, barra di azionamento in alluminio anodizzato, compreso serratura antipanico, completo di tutti gli accessori per il perfetto funzionamento, fornito ed applicato in opera su porte REI in ferro

Maniglione antipanico omologato per uscite di sicurezza, con barra tipo push bar / touch bar, barra di azionamento rossa con carter nero, serratura antipanico; completo di tutti gli accessori per il perfetto funzionamento, fornito ed applicato in opera su porte REI in ferro

Maniglione antipanico omologato per uscite di sicurezza, con barra tipo push bar / touch bar, barra di azionamento rossa con carter nero, serratura antipanico; completo di tutti gli accessori per il perfetto funzionamento, fornito ed applicato in opera su porte REI in ferro

Accessori:

Chiudiporta oleodinamico aereo omologato per porte tagliafuoco; in opera, compresa assistenza muraria

Elettromagneti per comandi chiusura automatica/manuale delle porte tagliafuoco compreso ogni accessorio; in opera, escluso impianto e centrale di rilevazione incendi

OPERE EDILI - Art.12.6

CHIUSURA AUTOMATICA PER INFISSO A PARETE.

Sistema centralizzato di chiusura automatica per infisso a parete, con la particolarità che, dopo la prima apertura dell'infisso la molla viene compressa e bloccata elettro-meccanicamente consentendo l'apertura o la chiusura con un minimo sforzo in quanto non esistono sistemi idraulici, a molla o altro che consentano l'apertura del serramento.

Il principio di funzionamento del sistema sarà del tutto simile a quello di autochiusura automatica di serramenti tagliafuoco mediante elettromagnete collegato a rivelatore di fumo, lo stesso dovrà essere omologato in tutte le attività soggette a controllo VVF.

DESCRIZIONE SISTEMA:

Contropiastra da ancorare al muro o al serramento da aprire;

Monoblocco dimensioni 50*500*60 mm. da avvitarsi sulla contropiastra;

Dispositivo NL costituito da particolari dischi concentrici regolabili, assemblati e tenuti in posizione da idoneo sistema collegato al perno centrale del chiudiporta, supportati lateralmente da idoneo dispositivo di arresto previsto per entrare in funzione tramite pressione della leva collegata all'elettromagnete, realizzando in tal modo la chiusura del serramento;

Centrale di comando e controllo completa di:

Scheda di attivazione istantanea predisposta per lo sgancio immediato dell'elettromagnete conseguente al consenso proveniente dal rivelatore di fumo, comando manuale o da altro comando esterno;

Scheda di attivazione temporizzata con ritardo 10" in modo da garantire in caso di breve black-out della linea elettrica di alimentazione, il mantenimento del serramento nella posizione normalmente libera garantendo comunque l'entrata in funzione istantanea qualora provenga il segnale di pericolo dai dispositivi di attivazione;

Ingresso 230 V con fusibile di protezione;

Alimentatore con trasformazione 2320-24 V corredato delle relative sicurezze; Uscita 24 V con fusibile di protezione;

Sistemi di condensatori opportunamente dimensionati;

Elettromagnete tipo sicurezza positiva 24 V, collegato tramite specifica leva di ancoraggio al perno del sistema di autochiusura nella posizione inferiore

Contropiastra di riscontro assemblata su adattatore snodato pluridirezionale tenuta 50 Kg. Dispositivo di chiusura meccanico con forza tarabile F1-F5

Pannello frontale con spie segnalazione correnti di rete, stato della batteria ed interruttore di sgancio manuale.

CARATTERISTICHE TECNICHE: Alimentazione 230 V ca.

Trasformatore 230 ca./24 V Capacità fino a 4 rivelatori

Gestione fino a 2 elettromagneti Ripristino tipo automatico a tempo

Elettromagnete 24 V, trazione 50 Kg. Dimensioni esterne 50*60*530 mm.

Cavo di collegamento 12 poli pre-cablato L = cm. 150 Cavo di alimentazione pre-cablato L = cm. 150

ACCESSORI:

Rilevatore multicriterio con base relè;

Pulsante emergenza sottovetro N.C. in apposito contenitore rotto per attivazione comando manuale ISP: incontro magnetomeccanico in sicurezza attiva 24 V;

Chiusura a leva completa di riscontro da installarsi sul serramento da abbinarsi al dispositivo ISP installato esternamente.

Nel prezzo si intendono comunque compresi tutti gli oneri foratura, montaggio e quant'altro necessario per dare il sistema perfettamente funzionante secondo il certificato di omologazione a norma di legge, da rilasciare alla D.L. a lavori eseguiti.

OPERE EDILI - Art.13

ISOLAMENTI TERMICI ED ACUSTICI

Le descrizioni degli isolanti tengono conto per quanto ora possibile delle normative di recente

adozione (UNI EN da 13162 a 13172) che stanno entrando nella pratica applicazione, delle Euroclassi di resistenza al fuoco e, ove richiesta, della marcatura CE.

Per i coefficienti di conduttività termica ci si è riferiti alla UNI 10351.

Per un rapido reperimento delle opere compiute, i prezzi sono suddivisi in base all'elemento costruttivo da isolare; per ogni categoria si sono individuati i materiali di ogni tipo che meglio rispondono allo specifico impiego, in base alle indicazioni delle schede tecniche, alle norme ed alla pratica di cantiere. Naturalmente non si sono potuti né individuare né elencare tutti i materiali presenti sul mercato, quindi le soluzioni proposte sono solo esemplificative e tese a semplificare le scelte in fase di stima, senza escludere in alcun modo la possibilità di diverse soluzioni progettuali del tutto valide.

I prezzi sono computati generalmente per gli spessori minimi disponibili sul mercato (che sono assai variabili), e con un valore da aggiungere per ogni 10 (o 20) mm di spessore in più.

I prezzi degli isolanti che fanno parte di pacchetti di impermeabilizzazione, comprendono solo tutte le operazioni di fornitura e posa dell'isolante, altri elementi richiesti per la formazione della impermeabilizzazione (barriere al vapore, strati di scorrimento ecc.) devono essere computati a parte a seconda delle necessità.

OPERE EDILI - Art.13.1

ISOLAMENTO TERMICO COPERTURE

Isolamento termico coperture realizzato a tetto caldo, con applicazione all'estradosso delle falde di copertura di pannelli semirigidi di lana di roccia con resine termoindurenti, conduttività termica W/mK 0,035, conforme alla norma UNI EN 13162, reazione al fuoco in Euroclasse A1, con marcatura CE.

Compresi: tagli e sigillature relative, adattamenti, fissaggi con qualsiasi mezzo su qualsiasi struttura, raccordi, assistenze murarie e piani di lavoro.

OPERE EDILI - Art.13.2

ISOLAMENTO TERMICO SOLAI

I prezzi degli isolamenti realizzati all'intradosso del solaio comprendono tutti i costi relativi alla fornitura e posa con qualsiasi mezzo, comprese assistenze murarie e piani di lavoro, mentre sono esclusi i costi di eventuali finiture superficiali (controsoffitti, intonaci, perlinature ecc.). Le soluzioni proposte, riferite soprattutto ai solai su porticati o cantinati, possono in caso di necessità essere applicate anche ai solai sottotetto ed a quelli intermedi.

Isolamento termico, realizzato sotto pavimento con lastre di polistirene espanso estruso, superficie liscia con pelle, bordi battentati, prodotte con gas senza CFC e HCFC; conduttività termica W/mK 0,032 per spessori fino a 40 mm, e W/mK 0,034 per spessori da 50 mm e oltre, resistenza alla compressione kPa 250 per spessori fino a 40 mm, e kPa 300 per spessori da 50 mm e oltre; reazione al fuoco Euroclasse E; conformi alla norma UNI EN 13164, con marcatura CE. Compresi: tagli e sigillature relative, adattamenti, fissaggi con qualsiasi mezzo su qualsiasi struttura, raccordi, assistenze murarie

OPERE EDILI - Art.13.3

ISOLAMENTO TERMICO GIUNTI STRUTTURALI SISMICI

Isolamento termico di giunti strutturali sismici a parete o in copertura, realizzato con lastre di polistirene espanso estruso a superficie liscia con pelle, prodotte con gas senza CFC e HCFC; conduttività termica W/mK 0,033, resistenza alla compressione kPa 100, reazione al fuoco Euroclasse E; conformi alla norma UNI EN 13164, con marcatura CE, bordo battentato. Compresi: tagli e sigillature relative, adattamenti, fissaggi con qualsiasi mezzo su qualsiasi struttura, raccordi, assistenze murarie e piani di lavoro.

OPERE EDILI - Art.13.4

RIVESTIMENTO ISOLANTE A CAPPOTTO

Nei seguenti tipi:

Isolamento termico con sistema a cappotto realizzato con lastre in polistirene espanso sinterizzato, senza pelle, prodotte con materie prime vergini esenti da rigenerato; reazione al fuoco Euroclasse E; conformi alla norma UNI EN 13163, con marcatura CE, Classe 120 RF. Comprese le lastre fissate con adesivo a base di cemento e dispersioni sintetiche privo di solventi; la rete di armatura in vetroresina assicurata alle lastre con rasatura a due mani di adesivo; la chiodatura con tasselli ad espansione.

Isolamento termico con sistema a cappotto realizzato con pannelli rigidi in lana di roccia ad alta densità con termoindurenti; reazione al fuoco Euroclasse A1; conformi alla norma UNI EN 13163, con marcatura CE, Classe 120, conduttività termica W/mK 0,040. Comprese le lastre fissate con adesivo a base di cemento e dispersioni sintetiche privo di solventi; la rete di armatura in vetroresina assicurata alle lastre con rasatura a due mani di adesivo; la chiodatura con tasselli ad espansione. Esclusi: i ponteggi esterni, gli intonaci di finitura.

OPERE EDILI - Art.13.5

ISOLAMENTO ACUSTICO SOLAI INTERMEDI

Isolamento acustico sotto pavimento, realizzato con feltro in rotolo, composto da lattice di gomma soffice centrifugata, con proprietà antivibrante. Membrana protettiva superiore in poliolefine, spessore 7 mm, peso 3 kg/m². Compresi: tagli e relativa sigillatura, adattamenti, fissaggi, raccordi, assistenza muraria.

OPERE EDILI - Art.13.6

ISOLAMENTO ACUSTICO SOTTO TAVOLATI

Isolamento acustico sotto tavolati realizzato con strisce di isolante in rotoli, formato da strato di gomma vulcanizzata sfilacciata mista a granuli e agglomerata con lattici, ancorato su un supporto in cartongesso bitumato; spessore 8 mm, densità circa 300 kg/m³, con caratteristiche conformi alla Norma UNI EN 29052. Compresi: tagli, fissaggio con qualsiasi mezzo a qualsiasi struttura, assistenza muraria.

OPERE EDILI - Art.14

SISTEMI COPERTURA

Nei prezzi indicati si considera che i ponteggi esterni, se necessari, siano disponibili. Se i ponteggi esterni devono essere montati appositamente, il relativo costo dovrà essere contabilizzato in aggiunta. Come di consueto, tutti i ponteggi o piani di lavoro interni, trabattelli ecc. necessari per la esecuzione dei lavori sono compresi nei prezzi.

In tutte le lavorazioni relative a qualsiasi tipo di copertura, anche se non è compiutamente ripetuto in ogni voce, si intendono sempre comprese tutte le operazioni di posa e assistenza muraria di qualsiasi tipo, necessarie per dare l'opera perfettamente finita ed utilizzabile, senza ulteriori oneri, ad integrazione della posa ed assistenza specialistica.

OPERE EDILI - Art.14.1

FINITURA COPERTURA

OMISSIS

OPERE EDILI - Art.14.2

SISTEMI ANTICADUTA FISSI

I dispositivi che consentano di eseguire, nella successiva fase di manutenzione, l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori sulla copertura in condizioni di sicurezza dovranno essere, ove possibile per i dispositivi di classe C (UNI EN 795:2002), in ACCIAIO INOX.

Ad integrazione e/o complemento delle linee in classe C dovranno essere posti in opera punti di ancoraggio in classe A1 e A2 che consentano la limitazione dell'effetto pendolo e l'accesso in sicurezza alla fune in classe C.

La linea, realizzata con una fune inox AISI 316, dovrà essere completa di tutti gli accessori quali morsetti e redance per la chiusura del cavo, tenditore inox per il tensionamento del cavo, ammortizzatore/dissipatore di energia e i supporti dovranno essere installati in modo tale da impedire infiltrazioni nella copertura. Tali dispositivi saranno realizzati con materiali di tipo inossidabile (acciaio INOX) che garantiscano l'efficienza nel tempo. A complemento dell'opera sarà fornito un manuale d'uso e manutenzione nonché la certificazione UNI EN 795:2002 e MARCATURA CE del SISTEMA installato.

OPERE EDILI - Art.14.3

COMIGNOLI

La canna di areazione del vano ascensore sarà protetta in copertura da comignoli 'prefabbricati in conglomerato cementizio alleggerito delle dimensioni indicative nette interne di 40x50 cm.

OPERE EDILI - Art.15

TUBAZIONI – CANALIZZAZIONI – POZZETTI

La posa può essere effettuata da operai impiantisti o da personale edile: in ogni caso sono comprese tutte le assistenze murarie necessarie, anche per l'attraversamento delle strutture orizzontali o verticali, compresa la esecuzione o predisposizione dei fori, i piani di lavoro interni, la movimentazione di tutti i materiali ecc. E' escluso e da valutare in aggiunta l'onere di ponteggi esterni che risultassero necessari, e non esistenti anche per altri impieghi. Per le canalizzazioni interrate sono da computare a parte lo scavo, la formazione della livelletta di posa, la esecuzione del rinfiacco ed il rinterro, trattandosi di interventi molto variabili da caso a caso; opere tutte che devono essere eseguite nel pieno rispetto delle normative vigenti, per i vari tipi di tubazioni, di terreno e delle condizioni di carico previste, con riferimento alle EN 1610 ed alle raccomandazioni dell'IIP. Nel computo dei costi delle tubazioni in opera si sono considerati - oltre a tutti gli oneri di posa, anche gli sfridi, ma non l'incidenza - assai variabile - dei pezzi speciali (curve, braghe, sifoni, riduzioni, ecc.). Per i diametri inferiori a 80 mm, ogni pezzo speciale può essere valutato pari ad un ml di tubazione. Per i diametri superiori a 80 mm e di uso più frequente si sono considerati i principali tipi di pezzi speciali; per quelli non elencati si può procedere per similitudine con quelli previsti. Nei diametri maggiori i costi dei pezzi speciali possono assumere valori molto elevati, da definire in caso di necessita. Nella posa in opera delle tubazioni in genere si devono evitare, per quanto possibile, gomiti, cercando di seguire il minimo percorso. Le tubazioni di scarico devono permettere il rapido e completo smaltimento delle materie senza dar luogo a ostruzioni o formazioni di depositi. Le tubazioni non interrate devono essere convenientemente fissate con staffe, mensole, braccialetti e simili in numero tale da garantire il perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tutti i sostegni devono permettere la rapida rimozione dei tubi in caso di sostituzione. Inoltre i sostegni dei tubi dovranno permettere il normale scorrimento per dilatazione. Tutte le tubazioni devono essere provate prima della loro messa in funzione a cura dell'Appaltatore.

Sono a carico dell'Appaltatore tutte le spese per le riparazioni di perdite o altri difetti che si verificassero anche dopo l'entrata in funzione delle tubazioni e ciò fino al collaudo.

Le tubazioni di qualsiasi natura devono valutate in base al loro sviluppo con misurazione sull'asse ed i prezzi di listino comprendono e compensano tutti i pezzi speciali necessari per raccordi, giunzioni, braghe, elementi di fissaggio a soffitto o pareti e simili.

OPERE EDILI - Art.15.1

TUBI IN PVC

Le norme relative alle tubazioni nei vari materiali plastici sono in continua evoluzione; quelle indicate nel testo possono quindi non essere aggiornate al momento della consultazione. E' quindi da intendersi che tutte le tubazioni devono rispettare tutte le norme vigenti al momento dell'effettivo utilizzo. Ogni singolo pezzo, e le barre di tubo per l'intera lunghezza, devono essere marcati con l'indicazione della società produttrice o della provenienza, con le normative di riferimento e le caratteristiche di resistenza, il diametro e lo spessore, il marchio dell'Istituto che certifica il processo di produzione con numero di concessione e data di produzione. Le misure che identificano le tubazioni, a seconda del materiale, sono: DN = diametro nominale interno; Di = diametro interno; De = diametro esterno; s = spessore; tutte le misure sono espresse in millimetri.

Si possono così classificare:

tubi in PVC, con bicchiere ad incollaggio, per ventilazione e pluviali, serie 301 (UNI 7443 + F.A. 178) - UNI EN 1329. Colori avorio, grigio (Ral 7037), marrone (Ral 8017);

tubi in PVC con bicchiere e giunzione ad anello elastomerico per scarico (non interrato) di fognature ed acque calde (permanente 70° C, max per 1 minuto = 95° C), conforme alle norme UNI EN 1329, Applicazione B-BD: serie 302 (UNI 7443 + F.A. 178). Colore arancio (Ral 2008)

tubi in PVC compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, o sub-orizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1446, colore rosso mattone RAL 8023. Temperatura massima permanente 40°. Tubi con classe di rigidità SN 2 KN/m²;

tubi in PVC compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, o sub-orizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1401, colore rosso mattone RAL 8023. Temperatura massima permanente 40°. Tubi con classe di rigidità SN 4 KN/m²;

tubi in PVC compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, o sub-orizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1401, colore rosso mattone RAL 8023. Temperatura massima permanente 40°. Tubi con classe di rigidità SN 8 KN/m²;
curve aperte e chiuse per tubi in PVC (rif. 1C.12.010.0010), con bicchiere ad incollaggio, per ventilazione e pluviali: serie 301 (UNI 7443 + F.A. 178) - UNI EN 1329
braghe a 45°, 67,5° e TE semplici per tubi in PVC (rif. 1C.12.010.0010), con bicchiere ad incollaggio, per ventilazione e pluviali: serie 301 (UNI 7443 + F.A. 178) - UNI EN 1329;
braghe a 45° doppie e TE doppi, per tubi in PVC (rif. 1C.12.010.0010), con bicchiere ad incollaggio, per ventilazione e pluviali: serie 301 (UNI 7443 + F.A. 178) - UNI EN 1329;
sifoni Torino aperti e chiusi e sifoni Firenze orizzontali, per tubi in PVC (rif. 1C.12.010.0010), con bicchiere ad incollaggio, per ventilazione e pluviali: serie 301 (UNI 7443 + F.A. 178) - UNI EN 1329;
curve aperte e chiuse per tubi in PVC (rif. 1C.12.010.0020, 0030, 0040, 0050), compatto o strutturato, per condotte di scarico libere o interrate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico;
braghe a 45°, 67,5° e TE semplici per tubi in PVC (rif. 1C.12.010.0020, 0030, 0040, 0050), compatto o strutturato, per condotte di scarico libere o interrate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico;
braghe a 45° doppie e TE doppi, per tubi in PVC (rif. 1C.12.010.0020, 0030, 0040, 0050), compatto o strutturato, per condotte di scarico libere o interrate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico.
sifoni Torino aperti e chiusi e sifoni Firenze orizzontali, per tubi in PVC (rif. 1C.12.110.0020, 0030, 0040, 0050), compatto o strutturato, per condotte di scarico libere o interrate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico.

OPERE EDILI - Art.15.2

TUBI IN POLIETILENE (PEAD - PEHD)

Ogni singolo pezzo, e le barre di tubo per l'intera lunghezza, devono essere marcati con l'indicazione della società produttrice o della provenienza, con le normative di riferimento e le caratteristiche di resistenza, il diametro e lo spessore, marchio dell'Istituto che certifica il processo di produzione con numero di concessione e data di produzione. I tubi in polietilene ad alta densità (PEAD) malleabilizzato verranno utilizzati per condotte di scarico acque civili e industriale, libere o interrate. Di colore nero, conforme norme UNI 7613 tipo 303, da giuntare mediante saldatura o con manicotti elettrici; compresi gli oneri di fissaggio a pareti e soffitti e di attraversamento delle strutture.

Per condotte di scarico acque civili e industriale, libere o interrate possono essere impiegati tubi in polietilene alta densità (PEAD) malleabilizzato colore nero, conforme norme UNI 7613 tipo 303, da giuntare mediante saldatura o con manicotti elettrici, curve aperte (45°) e chiuse (88,5°) con marchio di controllo qualità, da giuntare mediante saldatura o con manicotti elettrici; posa in verticale o sub-orizzontale non interrata, o tubi in polietilene alta densità (PEAD) PE 63 - PN 3,2 colore nero, conforme norme UNI 7613 tipo 303, da giuntare mediante saldatura o con manicotti elettrici, Braghe semplici a 45° e 88,5°, o braghe doppie a 45° e a Y a 60°,

OPERE EDILI - Art.15.3

PREFABBRICATI VARI

Canali prefabbricati in conglomerato cementizio vibrocompresso, in opera, e compresa la fondazione ed il rinfiacco in calcestruzzo, mentre è escluso lo scavo.

OPERE EDILI - Art.15.4

POZZETTI - CHIUSINI

Anello con fondo in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il calcestruzzo di sottofondo ed il raccordo delle tubazioni, scavo e rinterro;
anello di prolunga senza fondo (o pozzetti senza fondo) in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il raccordo delle tubazioni, scavo e rinterro;
Chiusino completo di telaio, o soletta di chiusura, in conglomerato di cemento per pozzetti, pozzetto per immissione pluviali, completo di chiusura in conglomerato di cemento, compreso il calcestruzzo di sottofondo ed il raccordo delle tubazioni, scavo e rinterro;

OPERE EDILI - Art.16

OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE - SIGILLATURE

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.

OPERE EDILI - Art.16.1

BARRIERA AL VAPORE

La barriera al vapore consiste in uno strato di materiale impermeabile ai liquidi che protegge la parte più delicata destinata all'isolamento termico. Soprattutto nel caso della lana di vetro è impossibile posizionarla senza la barriera al vapore.

E' utilizzata quando si vuole impedire la penetrazione del vapore all'interno delle pareti o dei solai di una costruzione. E' costituita generalmente da fogli di plastica o metallo (e quindi con resistenza al passaggio del vapore praticamente infinita) o da carte catramate.

In linea di massima, la barriera al vapore si applica sui lati caldi della costruzione (pertanto sulle superfici interne).

Barriera al vapore con foglio in polietilene dello spessore di 0,3 mm, applicato a secco, compresi sormonti e/o sigillato mediante nastro adesivo, su tessuto non tessuto di poliestere o polipropilene da 200 g/m², assistenze murarie alla posa

OPERE EDILI - Art.16.2

MANTI CON MEMBRANE BITUMINOSE

Per la copertura verrà realizzato un manto impermeabile costituito da doppia membrana bituminosa elastomerica (BPE), con armatura in tessuto non tessuto di poliestere, o in tessuto non tessuto di poliestere accoppiato a velo di fibra di vetro, rispondente alla Classe 1° della Norma UNI 8629/3, applicata a fiamma su idoneo piano di posa orizzontale o inclinato, compresa imprimitura a base bituminosa del fondo, formazione di colli perimetrali di raccordo, sfridi, sormonti e assistenze murarie.

Per il solaio a terra verrà realizzato un manto monostrato per impermeabilizzazione provvisoria, barriera a vapore o schermo con membrana bituminosa plastomerica (BPP), applicato a fiamma su idoneo piano di posa orizzontale o inclinato, compresa formazione di colli perimetrali di raccordo, sfridi, sormonti e assistenze murarie:

OPERE EDILI - Art.16.3

VERNICIATURE IMPERMEABILIZZANTI

La fossa del vano ascensore andrà impermeabilizzata con guaina liquida a base di emulsione bituminosa, resina elastomerica a due mani, comprese assistenze edili alla posa.

OPERE EDILI - Art.17

OPERE DA LATTONIERE

Nell'esecuzione delle opere da lattoniere, zincatore ed affini con metalli diversi e relativi accessori, per finimento di tetti, di grondaie, di coperture diverse, scarichi, condotti con canali e tubi, cappe per fornelli con relativi condotti da fumo, ecc., deve essere posta la massima cura nella lavorazione specialmente per quanto riguarda le saldature, aggraffature, chiodature e giunti in genere che dovranno pertanto garantire la perfetta tenuta.

I giunti dei canali devono essere chiodati con chiodi di rame e saldati a stagno, e la connettiva dei tubi dovrà essere aggraffata e saldata a stagno; gli sporti devono essere a collo d'oca, escludendosi

senz'altro i gomiti a spigolo vivo.

I canali di gronda, le converse, i colmi, le scossaline, i pluviali devono essere valutati in base agli sviluppi effettivi senza tenere conto di giunzioni, sovrapposizioni. 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.

NORME DI CARATTERE GENERALE

Per tutte le somministrazioni valutate a peso, deve essere redatto apposito verbale di pesatura autenticato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori.

Dal peso dei canali, tubi, doccioni ecc. e escluso quello dei tiranti, cicogne, regge di ferro, braccialetti, ornati e simili, da valutarsi a parte.

Nei prezzi delle somministrazioni di canali, scossaline e accessori in lamiera sono compresi: il trasporto al cantiere, le prestazioni da lattoniere per la posa in opera e la verniciatura con una mano antiruggine da applicarsi prima della posa. Di tutte le opere ordinate, l'Appaltatore deve preventivamente presentare un campione non verniciato. A tale campione, ancorché corrisponda all'ordinazione e ai disegni, l'Appaltatore deve apportare quelle modifiche che la Direzione lavori crederà di introdurre senza che perciò possa eccepire sui prezzi e condizioni del contratto, che rimangono inalterati. Tutta la somministrazione deve uniformarsi esattamente al campione approvato, il quale rimarrà depositato presso la Direzione lavori.

OPERE EDILI - Art.17.1

GRONDE, PLUVIALI, LATTONERIE

I canali di gronda devono essere completi di cicogne o tiranti; pluviali, e compresa la posa dei braccioli; converse, scossaline, copertine. Devono essere tutti lavorati con sagome e sviluppi normali, in opera, comprese le assistenze murarie e accessori di fissaggio. Sono invece esclusi i pezzi speciali di canali di gronda, pluviali, lattonerie speciali e nei seguenti materiali:

in lastra di acciaio zincato preverniciato.

OPERE EDILI - Art.17.2

PEZZI SPECIALI GRONDE, PLUVIALI, LATTONERIE

I pezzi speciali per canali di gronda e tubi pluviali, costruiti con fascette saldate, curve, controcurve, saltafascia e a quelli per camini, mansarde, abbaini e simili da pagare a peso e nei seguenti materiali:

in lastra di acciaio zincato preverniciato.

OPERE EDILI - Art.17.3

SOGLIE, SCOSSALINE, RIVESTIMENTI IN LAMIERA DI ALLUMINIO

Sono previste soglie, scossaline, rivestimenti in lamiera di alluminio spessore 10/10 mm, come appresso indicato.

Sommità dei giunti sismici

Sulla sommità dei giunti sismici verranno realizzate scossaline in acciaio zincato preverniciato spessore 10/10 mm. Quando occorra le scossaline avranno uno sviluppo sufficiente a coprire con un unico pezzo le due velette, sono compresi gli oneri per la struttura in acciaio per fissaggio elastico.

Soglie interne ed esterne finestre

Gli imbotti esterni delle finestre e i fascioni delle velette saranno realizzati con lamiera di acciaio zincato preverniciato di idoneo sviluppo atto ad abbracciare l'isolamento a cappotto, sono compresi gli oneri per l'eventuale struttura in acciaio per fissaggio anche a sbalzo.

OPERE EDILI - Art.18

PAVIMENTAZIONI PER ESTERNO

I pavimenti, di qualunque genere, vengono valutati per la loro superficie in vista, con esclusione delle parti ammorsate sotto intonaco o comunque incassate. Nella misurazione non vengono detratte le zone non pavimentate purché di superficie, ciascuna, non superiore a 0,25 m².

I prezzi di Listino comprendono e compensano i tagli, gli sfridi, gli adattamenti, le assistenze dell'imprenditore edile per scarico, custodia, carico e sollevamento a pie d'opera di tutti i materiali, la pulizia

finale con segatura.

Per i pavimenti in marmette e marmettoni sono compresi nel prezzo il letto di malta cementizia grassa, l'arrotatura e la levigatura, la stuccatura dei giunti.

Per i pavimenti in piastrelle di ceramica e compreso nel prezzo il letto di malta cementizia, lo spolvero di puro cemento asciutto, la sigillatura dei giunti.

La graniglia, per pavimenti, di marmo o di altre pietre idonee deve corrispondere, per tipo e grana, ai campioni prescelti e risultare perfettamente scevra da impurità.

Le voci sono da intendersi comprensive di assistenza muraria, adattamenti, tagli, sfridi, sigillatura dei giunti, pulizia finale.

OPERE EDILI - Art.18.1

PAVIMENTI IN MASSELLI DI CALCESTRUZZO

Pavimento in masselli autobloccanti prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso spessore 60 mm, prodotti e controllati secondo le norme UNI 9065, tipo monostrato, colore naturale, posati su letto di sabbia dello spessore di 3 - 5 cm. Compresa la sabbia di sottofondo, la posa a campo unito o a disegno, l'assistenza muraria, la battitura, la sabbia per l'intasamento delle sconnessure

OPERE EDILI - Art.19

OPERE IN PIETRA NATURALE

I manufatti in pietra naturale da valutarsi a superficie vengono misurati in base al minimo rettangolo circoscritto ritenendosi, in tal modo, compensati i tagli e gli sfridi. Quelli da valutarsi a volume vengono misurati in base al minimo parallelepipedo retto circoscritto, ritenendosi, in tal modo, compensati i tagli e gli sfridi. I manufatti da valutarsi in base allo sviluppo lineare vengono misurati secondo il lato di maggiore lunghezza. Le lavorazioni particolari sono valutate e compensate a parte secondo le previsioni del Listino prezzi. Relativamente alla superficie in vista, i prezzi di Listino compensano, per le lastre, la levigatura media e le coste fresate a giunto, per i masselli la levigatura media o la bocciardatura.

Per i pavimenti interni con lavorazione come da casellario e scelta del materiale, da lucidare in opera o da finire con qualsiasi altra lavorazione, alle lastre fornite con superficie grezza di sega si applicano i prezzi base.

Per i pavimenti esterni con lavorazione come da casellario e scelta del materiale, da lucidare in opera o da finire con qualsiasi altra lavorazione, alle lastre, fornite con superficie grezza di sega compreso lo smussino fino ad 1 cm di larghezza, si applicano i prezzi base. La posa in opera delle lastre e masselli e degli elementi rettilinei viene misurata per la superficie, il volume o lo sviluppo effettivo ed i prezzi di Listino comprendono e compensano le prestazioni per scarico, accatastamento, custodia, carico e trasporto dei manufatti a pie d'opera; le malte, gli adesivi, le stucature.

In linea generale le pietre e i marmi da impiegarsi nelle costruzioni devono essere omogenee, a grana compatta, con esclusioni di parti tratte dal cappellaccio, esenti da screpolature, peli, venature, inclusioni di sostanze estranee, nodi, scaglie o tasselli, spaccature, cavità, ecc.

Sono escluse senz'altro da qualsiasi impiego le pietre marnose, gessose o solubili, gelive e non aventi le caratteristiche di resistenza statica richiesta.

REQUISITI DELLE PIETRE NATURALI –

Le pietre e i marmi dovranno avere le seguenti caratteristiche del carico unitario di rottura per cm²:

Porfidi kg. 1.800/2.500 Sieniti kg. 1.400/1.800 Graniti kg. 900/1.400 Serizzi kg. 900/1.200 Marmi kg. 400/ 800

Travertini kg. 350/ 550 Ceppi kg. 350/ 400

Peso per m³: Porfidi ql. 24/27 Sieniti ql. 27/30 Graniti ql. 25/28 Serizzi ql. 23/26 Marmi ql. 27/28

Travertini ql. 22/25 Ceppi ql. 22/23

Le opere in pietra naturale devono corrispondere perfettamente ai disegni forniti dalla Direzione

lavori, ed essere lavorate in conformità alle prescrizioni delle presenti specifiche tecniche nonché a quelle che saranno impartite dalla Direzione lavori, all'atto dell'esecuzione.

L'Appaltatore, prima di iniziare la fornitura deve presentare a sua cura e spesa i campioni dei vari tipi di marmi o pietre e delle loro lavorazioni per la necessaria approvazione da parte della Direzione lavori.

I campioni verranno conservati negli Uffici della Direzione, fino al collaudo dei lavori, per i relativi confronti e riferimenti, ad opera ultimata o a fornitura eseguita. Per le opere di maggior o speciale importanza, la Direzione lavori può ordinare, senza compenso alcuno, la costruzione di modelli in gesso al vero, completati con degli elementi che vi si collegano. Tali modelli vengono sottoposti all'esame della Direzione lavori per le eventuali correzioni e modificazioni e per la definitiva approvazione.

Nella lavorazione dei pezzi devono essere rispettate rigorosamente le dimensioni e le indicazioni segnate nei disegni e nei casellari, riportandole chiaramente su ciascun pezzo. Tutti i pezzi devono essere muniti delle occorrenti incassature per l'assicurazione delle chiavelle e simili, provvedendosi pure, all'atto della posa in opera, agli eventuali adattamenti che si rendessero necessari per la connessione dei pezzi, alle successive suggellature dei giunti, ritocchi, stuccature e riparazioni da eseguirsi a perfetta regola d'arte.

Per tutte le opere è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare, a propria cura e spese, la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla Direzione lavori con le strutture rustiche esistenti, segnalando tempestivamente a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando esso Appaltatore in caso contrario unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Esso ha pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla Direzione lavori.

L'Appaltatore è obbligato a provvedere a sue cure e spese alla sostituzione dei pezzi che risultassero difettosi (smussature, cavità nelle facce, masticature, tassellature, ecc.) anche se i difetti si verificassero dopo la posa e sino al collaudo.

Per i pavimenti in pietra naturale si prescrive che gli stessi devono essere posti in opera con il piano greggio o lavorato a sega e, successivamente, levigati e lucidati in opera.

OPERE EDILI - Art.19.1

FORNITURA E POSA SOGLIE PORTONI

Nella posa in opera di contorni di finestre, spalle e cappelli, davanzali di finestre, soglie di porte finestre, e compresa la fornitura di gocciolatoio e listelli in pvc a formazione di vaschetta, la malta di legante idraulico o idonei collanti, le assistenze murarie, la protezione in corso lavori, la pulizia finale e quanto altro necessario per dare l'opera finita in ogni sua parte. I davanzali di finestra e soglie di porta finestra sono da considerarsi con larghezza fino a 26 cm con spessori da un minimo di 3 ad un massimo di 5 cm, mentre per quanto riguarda i contorni di finestre, spalle e cappelli si considererà una larghezza fino a 18 cm. con uno spessore di 3 cm.

OPERE EDILI - Art.20

PAVIMENTI INTERNI

I pavimenti, di qualunque genere, sono valutati per la loro superficie in vista, con esclusione delle parti ammorsate sotto intonaco o comunque incassate. Nella misurazione non devono essere detratte le zone non pavimentate purché di superficie, ciascuna, non superiore a 0,25 m².

I prezzi di Listino comprendono e compensano i tagli, gli sfridi, gli adattamenti, le assistenze dell'imprenditore edile per scarico, custodia, carico e sollevamento a pie d'opera di tutti i materiali, la pulizia finale con segatura.

Per i pavimenti in marmette e marmettoni sono compresi nel prezzo il letto di malta cementizia grassa, l'arrotatura e la levigatura, la stuccatura dei giunti

Per i pavimenti in piastrelle di ceramica e compreso nel prezzo il letto di malta cementizia, lo spolvero di puro cemento asciutto, la sigillatura dei giunti.

La graniglia, per pavimenti, di marmo o di altre pietre idonee deve corrispondere, per tipo e grana, ai campioni prescelti e risultare perfettamente scevra da impurità.

Le voci sono da intendersi comprensive di assistenza muraria, adattamenti, tagli, sfridi, sigillatura dei giunti, pulizia finale.

Nell'esecuzione dei pavimenti si deve curare la disposizione a perfetto piano, completamente liscio e regolare, con giunti bene chiusi e suggellati; ultimata la posa, i pavimenti devono essere puliti in modo che non resti la minima traccia di sbavature, macchie ed altro.

L'Appaltatore deve provvedere, a sua cura e spese alla difesa di tutti i pavimenti, come d'uso, mediante strato di pula di riso o segatura, piani di tavole od altre protezioni.

Resta comunque contrattualmente stabilito che per un congruo periodo dopo l'ultimazione di ciascun

pavimento, l'Appaltatore ha l'obbligo di impedire a mezzo di chiusura provvisoria l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte.
Qualora i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.
L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione lavori i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. La Direzione lavori ha piena facoltà, a suo insindacabile giudizio, di effettuare la scelta definitiva rispetto alla campionatura visionata e l'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire il sottofondo secondo le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa.

OPERE EDILI - Art.20.1

PAVIMENTI IN PIASTRELLE DI GRES PORCELLANATO

Pavimento in piastrelle di gres fine porcellanato superficie liscia non levigata.
E' previsto un sovrapprezzo per fornitura di piastrelle levigate per interni, detto sovrapprezzo comprende anche il maggior onere per la posa a scacchi, riquadri o a zone, secondo le indicazioni della DL, per valorizzare con giochi di luce la pavimentazione lungo i corridoi e i disimpegni del piano primo.
E' previsto inoltre un sovrapprezzo per posa a 45° del pavimento, sempre su indicazione della D.L.
Per la posa si rimanda al paragrafo relativo ai pavimenti in ceramica.
Sulle scale verranno montati pezzi speciali per gradini (grado e sottogrado) sempre in gres porcellanato con rigatura antiscivolo a norma legge abbattimento barriere architettoniche.

OPERE EDILI - Art.20.2

ZOCCOLINI

Gli zoccolini saranno realizzati con le tipologie indicate in progetto.
Nell'installazione di zoccolini sono compresi: tagli, sfridi ed assistenza muraria.

OPERE EDILI - Art.21

RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

I rivestimenti di qualsiasi genere (piastrelle o tessere di gres porcellanato, vetroso, maiolicato, ecc.) devono essere eseguiti a perfetta regola d'arte tenendo presente le seguenti prescrizioni e norme:
il materiale da impiegarsi deve risultare uguale a quello dei campioni che di volta in volta verranno eseguiti a cura e spese dell'appaltatore su richiesta della Direzione lavori;
la posa in opera deve essere eseguita in modo che a lavoro ultimato il rivestimento risulti perfettamente aderente al sottostante intonaco di sottofondo;
prima della posa il materiale deve essere immerso nell'acqua fino a saturazione;
prima di procedere all'applicazione del rivestimento, l'intonaco di sottofondo deve essere abbondantemente bagnato;
le piastrelle o tessere devono risultare perfettamente combacianti fra loro e coi giunti perfettamente allineati;
i rivestimenti devono essere stuccati con cemento bianco e/o colorato se richiesto, convenientemente lavati e puliti con l'impiego in dose prestabilita anche di acido;
salvo prescrizioni contrarie della Direzione lavori, tutti i rivestimenti si intendono dati completi di guscio di raccordo ai pavimenti e agli spigoli.
Per i rivestimenti di linoleum, gomma e prodotti similari, si devono osservare le norme stabilite per i pavimenti avendo cura di assicurarsi che le superfici da rivestire siano ben asciutte.
I rivestimenti di qualsiasi tipo verranno valutati in base alla loro superficie effettiva, qualunque sia la sagoma, la posizione delle pareti o strutture da rivestire, i motivi decorativi, le modalità di posa. Nella misurazione si detrairanno le zone non rivestite di superficie, ciascuna, superiore a 0,25 m²
I prezzi di Listino comprendono e compensano i tagli, gli sfridi, gli adattamenti, i pezzi speciali, le assistenze dell'imprenditore edile per scarico, custodia, carico e sollevamento a piè d'opera di tutti i materiali, la malta di allettamento, gli adesivi.

OPERE EDILI - Art.21.1

RIVESTIMENTI IN PIASTRELLE DI CERAMICA O GRESS

I prodotti ceramici più comunemente impiegati per rivestimenti di pareti debbono presentare struttura omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli, cavillature, bolle, soffiature o simili difetti. Le piastrelle dei rivestimenti murali a tinta unita o pennellato, devono essere fabbricate con smalti non trasparenti e devono essere garantite contro il cavillo.

I rivestimenti in genere saranno posati con colla su idoneo intonaco e saranno comprensivi di stuccatura dei giunti con cemento bianco o colorato, di pezzi speciali (jolly, pie d'oca, guscie ecc.), di zoccoli, compresa la pulitura e le assistenze murarie.

Eventuale applicazione di sovrapprezzo per posa a 45°.

OPERE EDILI - Art.21.2

FACCIATA VENTILATA LAMIERA METALLICA TIPO PREFALZ

Rivestimento di facciata con nastri in alluminio verniciato aggraffati con lato a vista protetto con doppio strato di verniciatura a fuoco, lato posteriore trattato con primer.

Posto in opera mediante fissaggio meccanico direttamente sul supporto in OSB pagato a parte. Formazione di copertura per tetto a falde, completo di sottostruttura e manto in lamiera di alluminio aggraffata. L'opera sarà comprensiva dei seguenti elementi.

Fornitura e posa di **sottostruttura** costituita da:

doppia guaina bituminosa da 3 mm ciascuna a base di elastomeri paraffinici, BPE, con supporto in velo vetro imputrescibile;

distanziatori rigidi costituiti da speciali profili a freddo in acciaio zincato di altezza mm 50, spessore 10/10, predisposti con foratura sul lembo superiore, passo mm 500 per il fissaggio dei gryps e foratura sui lembi verticali per favorire la ventilazione e ridurre la trasmissione termica fra gli elementi del pacchetto di copertura. Compreso strato separatore idoneo per evitare eventuali fenomeni di corrosione galvanica fra materiali non omogenei. I distanziatori saranno adeguatamente fissati alla struttura sottostante nel tipo e nel numero indicati dal progetto costruttivo.

Fornitura e posa di **manto di copertura in alluminio tipo PREFALZ** o equivalente, realizzato con nastro in alluminio lega Al Mn1Mg0,5, H41, ad aggraffatura doppia, larghezza nastro 650 mm, interasse 580 mm, larghezza lastre 570 mm, spessore del materiale 0.70 mm. Verniciato a fuoco a due strati in qualità per aggraffatura (vernice protettiva sul retro), stabilizzata in forni, opacizzata, garantita 40 anni sul laminato e sulla colorazione contro esfoliazione, micro fessurazione, alterazione, cromatica difforme: colore: Marrone Bronzo Metallizzato.

Fornitura e posa di grondalina con nastro largo, colore naturale, qualità materiale come già descritta, spessore 1,00 mm. Realizzata con tre pieghe aperte in modo da assicurare la dilatazione delle lastre agganciate ed interrompere eventuali risalite da capillarità senza rompere il profilo di aggancio. Incluso il necessario materiale di fissaggio a prova di agenti atmosferici e tenendo conto della dilatazione. - Fornitura e posa di rivestimento di colmo su cassetta in legno preparate in cantiere in nastro largo.

Strisce di fissaggio spessore: 1,2 mm; qualità del materiale come già descritta.

Copertura: spessore: 0,7 mm, qualità del materiale come già descritta, colore come voce principale

Fissaggio di tipo indiretto mediante le tecniche di lattoneria in modo da garantire la dilatazione del materiale anche nelle ripieghie di aggancio.

Raccordi, colmi, compluvi, timpani di frontespizio, pareti, ecc., inclusi nel prezzo. Compresi gli oneri per i lavori di inserimento nella copertura per tetto.

Fornitura e posa di copri mantovane con nastro largo a fissaggio indiretto alla sottostruttura e aggancio semplice tra le lastre. Colore come voce principale, qualità materiale come voce principale, spessore del materiale: 0,70 mm; sviluppo: 40 cm.; ripiegatura: ogni 3 ml.

Inclusi il necessario materiale di fissaggio antitempesta e tenendo conto anche della dilatazione e dei lavori di inserimento nella copertura per tetto.

In opera compreso ogni onere relativo a dare l'opera completa ed a regola d'arte.

OPERE EDILI - Art.21.3

FACCIATA VENTILATA IN COTTO

OMISSIS

OPERE EDILI - Art.22.4

RIVESTIMENTO IN LEGNO MINERALIZZATO

OMISSIS

OPERE EDILI - Art.22

CONTROSOFFITTI

I controsoffitti di qualsiasi tipo devono essere misurati in base alla loro superficie effettiva senza deduzioni delle superfici di fori, incassi operati per il montaggio delle plafoniere, bocche di ventilazione e simili.

I prezzi di Listino comprendono e compensano l'impiego di trabattelli, la fornitura e posa degli elementi, i tagli, gli sfridi, gli adattamenti, l'orditura di sostegno, la posa secondo le indicazioni di progetto.

OPERE EDILI - Art.22.1

CONTROSOFFITTI IN CARTONGESSO

Controsoffitto realizzato con lastre in gesso rivestito a bordi assottigliati sulle due facce spessore 12,5 mm, poste in opera con viti autopercoranti fosfatate su orditura metallica doppia sovrapposta in profilati di acciaio zincati da 6/10 mm a C posti ad interasse di 50 cm.

Compresa la realizzazione di coronamento perimetrale rettilineo o curvo per superamento dislivelli di quota.

Compreso profilo perimetrale ad U, pendinature con cordino in acciaio inox, sigillatura dei giunti, garzatura, tagli e sfridi, formazione di fori, rasatura e stuccatura, l'impiego di trabattelli e tutte le assistenze murarie, la pulizia finale con allontanamento dei materiali di risulta.

OPERE EDILI - Art.23

OPERE DA FALEGNAME

I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente non deteriorata, perfettamente sana, diritta e priva di spaccature sia in senso radiale sia circolare.

Essi devono essere perfettamente stagionati, anche artificialmente, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alborno ed esenti da nodi, cipollature, buchi o altri difetti.

Nell'esecuzione delle opere in legno (serramenti, rivestimenti, gronde decorative e simili) si devono osservare oltre all'assoluta precisione per quanto concerne la forme e le dimensioni la massima cura nella lavorazione, dovendo ogni pezzo essere regolarmente e uniformemente piallato su tutte le facce, sia piane sia curve, le quali ultime dovranno essere bene arrotondate e con curvatura uniforme. Le sagome devono corrispondere esattamente alle sezioni prescritte ed essere profilate perfettamente. Tutte le parti in vista, tanto lisce quanto sagomate, devono essere prive di ondulazioni, lacerazioni, ammaccature. I giunti in genere e risvolti di sagoma dovranno essere eseguiti con la massima precisione, evitando le tassellature, filettature, stuccature per ottenere la connessione dei pezzi: questi saranno collegati mediante robusti cantonali da applicarsi in spessore, in modo che le connesure non possano mai aprirsi. Le specchiature (fodrine) devono essere indipendenti dalle guide in modo da poter scorrere entro le corrispondenti incassature, senza spaccarsi in seguito all'assestamento del legname; se di dimensioni superiori al normale dovranno essere eseguite in due o più pezzi incollati a compensazione per evitare i torcimenti. Le dimensioni e gli spessori indicati nei disegni e nell'elenco prezzi si intendono per legname lavorato, per cui non saranno tollerate eccezioni a tale riguardo dovendo l'Appaltatore provvedere legname di spessore superiore a quello richiesto per il lavoro finito. Tutte le opere in legno, prima della loro posa in opera e dopo l'avvenuto esame e accettazione provvisoria da parte della Direzione lavori, dovranno essere verniciate con una mano di olio di lino cotto, accuratamente applicata in modo da impregnare totalmente il legname. L'accettazione delle opere in legno diventa definitiva solo al collaudo, per cui l'Appaltatore sarà obbligato a provvedere a sua cura e spese alla riparazione o sostituzione di qualsiasi genere, per l'impiego di materiali scadenti e difettosi per non regolare esecuzione. Per ogni partita della appaltata fornitura dovrà essere eseguito, senza compenso, un campione da sottoporsi all'esame della Direzione lavori per le eventuali correzioni e modifiche e per la definitiva approvazione. Le guarnizioni, le ferramenta di chiusura ed i finimenti in metallo, dovranno essere del tipo prescelto, ben lavorati, conformi ai campioni approvati dalla Direzione lavori e saldamente infissi e assicurati alle parti in legno. A posa ultimata si dovrà provvedere alla revisione e alle piccole riparazioni che potessero rendersi necessarie, nonché alla registrazione dei serramenti e dei singoli organi di manovra e di chiusura al fine di garantire il perfetto funzionamento.

La rimozione dei serramenti in genere verrà valutata sulla loro luce ed il prezzo comprende e compensa lo strumento dei controtelai, i tagli, la cernita dei vari componenti, il carico ed il trasporto nell'ambito del cantiere e, per i manufatti non riutilizzabili, il carico e trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica.

Tutti gli altri manufatti in legno verranno computati in base alle loro effettive dimensioni.

Nei prezzi indicati si ipotizza che i ponteggi esterni, se necessari, siano disponibili. Se i ponteggi esterno devono essere montati appositamente, il relativo costo deve essere contabilizzato in aggiunta. Come di consueto, tutti i ponteggi o piani di lavoro interni, trabattelli ecc. necessari per la esecuzione dei lavori sono compresi nei prezzi.

OPERE EDILI - Art.23.1

PORTE TAMBURATE

Porte interne a battente ad una o due ante, in legno di abete tamburate, con struttura interna cellulare a nido d'ape, spessore finito mm 48, intelaiatura perimetrale in legno di abete e pannelli fibrolegnosi, battente con spalla, completa di mostre e contromostre, telaio ad imbotte da mm 80 a 120. Compresa la maniglia in alluminio tipo pesante, le cerniere tipo anuba in acciaio da 13 mm, la serratura con due chiavi; la finitura con mano di fondo e verniciatura con lacche poliuretatiche, la fornitura e posa falso telaio. Compresa la posa in opera nonché le prestazioni di assistenza muraria per movimentazioni, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Dimensioni standard da cm 60-65-70-75-80-85-90x210- 220 e nel caso delle due ante da cm 110 a cm 180x210-220. Possono essere rivestite sulle due facce in medium density laccato, in noce tanganika lucidato, in rovere lucidato oppure in noce nazionale lucidato.

Maggiorazione per applicazione di vetro rettangolare nel battente, con formazione del foro e fermavetri riportati; compresa la fornitura e posa del vetro ed ogni assistenza muraria. Portoncino d'ingresso interno a battente ad un'anta, in legno di abete tamburato, con struttura interna cellulare a nido d'ape, spessore finito mm. 56, intelaiatura perimetrale in legno di abete e pannelli fibrolegnosi, battente con spalla, completa di mostre e contromostre, telaio ad imbotte da mm 80 a 120, fornitura e posa del falso telaio. Maniglia in alluminio tipo pesante, cerniere tipo anuba in acciaio da 13 mm, serratura di sicurezza con tre chiavi; finitura con mano di fondo e verniciatura con lacche poliuretatiche. Compresa la posa in opera nonché le prestazioni di assistenza muraria per movimentazioni, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Con misure e rivestimento sulle due facce:

Impennata a più ante e con sopra luce, in legno di abete tamburato, con struttura interna cellulare a nido d'ape, spessore Finito mm. 56, intelaiatura perimetrale in legno di abete e pannelli fibrolegnosi, battente con spalla, completa di mostre e contromostre, telaio ad imbotte da mm 80 a 120 mm, fornitura e posa del falso telaio. Maniglia in alluminio tipo pesante, cerniere tipo anuba in acciaio da 13 mm, serratura di sicurezza con tre chiavi; finitura con mano di fondo e verniciatura con lacche poliuretatiche. Ante vetrate, compresa la fornitura e posa dei vetri in cristallo float normale spessore 5 mm o stampati. Compresa la posa in opera nonché le prestazioni di assistenza muraria per movimentazioni, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Con rivestimento sulle due facce: Imbotti di passaggio, per spessori da 80 a 120 mm, di qualsiasi dimensione ed in qualsiasi essenza; completi di mostre e contromostre, verniciatura o lucidatura, fornitura e posa falso telaio. Compresa la posa in opera nonché le prestazioni di assistenza muraria per movimentazioni, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta.

Maggiorazione per formazione, nel battente di porte, di foro per applicazione di griglia di ventilazione con controcornice, di qualsiasi dimensione. Per ogni griglia, comprese le assistenze murarie, esclusa la fornitura e posa della griglia.

OPERE EDILI - Art.23.1

PORTE MASSICCE

Infisso di porta o finestra interna ad uno o due battenti ciechi o a vetri, apribile o fissa, realizzata con telaio in alluminio anodizzato colore naturale a imbotte per murature con spessore fino a 16 cm, compresa fornitura e posa falsotelaio in legno abete, maniglie in alluminio tipo pesante, tre cerniere tipo anuba in acciaio da 13 mm., serratura di sicurezza con tre chiavi.

Il pannello dell'anta potrà essere, a seconda di quanto previsto in distinta infissi:

cieco, in legno abete massiccio, rivestito sulle due facce in laminato plastico, colore a scelta della D.L.; come il precedente, ma munito di vetratura con cristallo di sicurezza stratificato 6/7 mm con PVB da 0,38 mm (vedasi in proposito più avanti il paragrafo "opere da vetraio")

OPERE EDILI - Art.24

OPERE DA FABBRO

I prezzi di Listino delle opere compiute comprendono e compensano tutti gli oneri di carattere generale quali lo scarico, l'accatastamento, la custodia, il trasporto, il sollevamento a piè d'opera dei manufatti; le lavorazioni, il montaggio e la posa da parte del fabbro. Sono esclusi gli oneri di carattere edile connessi ai lavori preparatori e susseguenti al montaggio dei manufatti metallici quali demolizioni, basamenti, formazione di alloggiamenti, ancoraggi, ripristini e simili.

I prezzi dei manufatti in ferro comprendono, altresì, la verniciatura con una mano di antiruggine.

La carpenteria metallica viene valutata in base alla massa dei manufatti computando le travature e tutte le parti accessorie.

I serramenti in ferro sono valutati in base alla massa ed i prezzi comprendono e compensano tutti gli accessori d'uso con esclusione dei soli vetri.

Le serrande di sicurezza sono valutate in base alla superficie tenendo conto delle misure effettive degli elementi.

Le porte basculanti sono valutate in base alla superficie, con misure riferite al filo esterno del telaio

fisso.

I serramenti in lega leggera di alluminio vengono misurati al filo esterno dei telai, salvo specifiche superfici minime previste nei singoli articoli del Listino prezzi.

Tutti i lavori in metallo sono in generale valutati a peso e i relativi prezzi vengono applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio e a spese dell'Appaltatore.

I serramenti da rimuovere in metallo, di qualunque natura e dimensione, verranno valutati in luce netta ed il prezzo comprende e compensa lo smuramento, i tagli, la cernita dei componenti, il carico ed il trasporto nell'ambito del cantiere dei manufatti riutilizzabili, il carico e trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica di quelli inutilizzabili.

Tutti gli altri manufatti verranno valutati in base alle loro effettive dimensioni o pesi.

In genere i materiali ferrosi da impiegarsi nei lavori devono essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi devono essere conformi alle norme UNI per l'accettazione dei materiali ferrosi:

FERRO COMUNE: Il ferro comune deve essere di prima qualità di natura fibrosa a grana fine omogenea, senza slegamenti, sfogliature, peli, ruggine, di vena diritta e continua, di colore bianco azzurrognolo e dovrà resistere senza rompersi ad una trazione di 40 kg./mm² di sezione. Deve essere malleabile tanto a freddo che a caldo, senza pagliette, sfaldature o altri difetti anche non visibili, dovrà saldarsi bene, non fendersi o spezzarsi sotto la percossa del martello, non sfaldarsi attorcigliandolo, non guastarsi agli orli perforandolo.

ACCIAI DA COSTRUZIONE: Sono gli acciai per cemento armato normale e precompresso, gli acciai laminati, per getti, per strutture saldate: devono rispondere ai requisiti previsti dalla legge 5.11.1971 n. 1086 e relativo regolamento.

GHISA: La ghisa deve essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di fattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Deve inoltre essere perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.

ACCIAIO INOSSIDABILE: Sulla superficie non devono essere visibili difetti di origine meccanica od inclusioni, queste ultime dannose perché funzionano da innesco per la corrosione, le superfici devono essere lisce, lucidate a specchio.

METALLI NON FERROSI

STAGNO: Lo stagno deve essere puro, malleabile, flessibile, del colore e della lucentezza dell'argento, piegandolo, accostato all'orecchio, deve dare quel caratteristico crepitio la cui intensità deve essere in proporzione diretta alla sua purezza

RAME: il rame deve essere sonoro, duttile, malleabile; nella fattura deve risultare granulare, scintillante e compatto, del colore tendente al giallo rossastro. Il rame dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

rame crudo: in barre, lastre (puro); carico di rottura a trazione: 35/45 kg./mm² ; allungamento 2-5%;

rame semicrudo: in fili; carico di rottura a trazione: 29/34 kg./mm² ; allungamento: 1-3%;

rame ricotto: in barre, in lastre (puro); carico di rottura a trazione: 21/24 kg./mm² ; allungamento: 35%; carico di rottura a compressione: 150 kg./mm²

PIOMBO: il piombo deve essere duttile, di colore grigio, tagliato di recente deve presentare una superficie brillante; percuotendolo non deve dare alcun suono.

BRONZO: il bronzo deve rispondere ai seguenti requisiti:

bronzo crudo: barre, nastri, fili; lega ottenuta per fusione dei componenti Cu 94/90 e Sn 6/10;

bronzo ricotto: nastri, latte, fili: lega come sopra;

bronzo di fusione: per rubinetteria costituito da: Cu 88,12 + Sn 11,67 + Pb 0,11 + Zn 0,10;

bronzo di fusione per serramenti, maniglie ecc., costituito da: Cu 83,86 + Sn 15,32 + Pb 0,43 + Zn 0,28.

ZINCO: Lo zinco deve essere duttile, di colore bianco azzurrognolo; al fuoco, reso rosso, deve bruciare nell'aria dando dei fiocchi leggeri di ossido di zinco.

OTTONE: L'ottone è una lega di rame e zinco delle proporzioni del 30% di zinco e 70% di rame con tolleranze non superiori del 2%. Molto duttile, è più duro del rame; normalmente è di colore giallo, tendente al rosso quando la percentuale dello zinco è minore del 30% e al giallo chiaro quando la percentuale dello zinco è superiore al 30%. L'ottone dovrà corrispondere ai seguenti requisiti:

ottone di fusione composto da Cu 67 + Zn 30 + Pb 3; carico di rottura a trazione 18-30 kg./mm² ; ottone

laminato in lastre, composto da Cu 60 + Zn 40; carico di rottura a trazione 48-58 kg./mm² ; ottone laminato in

lastre, composto da Cu 70 + Zn 30; carico di rottura a trazione 42-52 kg./mm²

ALLUMINIO: Ne è prescritto l'impiego, in particolare per le coperture, col titolo del 99,5%.

OPERE EDILI - Art.24.1

PORTE IN ALLUMINIO INTERNE

Fornitura e posa in opera di porte interne con telaio in alluminio anodizzato colore naturale per tav. fino a 11 cm, 2 cerniere in alluminio, serratura con chiave normale, maniglia in ottone o in alluminio

anodizzato, battente tamburato rivestito sulle due facce con pannelli di fibra di legno e laminato plastico 12/10 spessore complessivo 45/50 mm copribattuta e zoccolo in alluminio.

OPERE EDILI - Art.24.2

CARPENTERIA METALLICA

Nell'impiego di carpenteria metallica limitata a parti di edifici per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline, balconi e simili, in opera imbullonata o saldata. Acciaio del tipo Fe 360 sono compresi i profilati di qualsiasi tipo, sezione e dimensione, piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi; mano di antiruggine; i trasporti ed i sollevamenti; le opere di sostegno e protezione, mentre sono esclusi oneri per demolizioni e ripristini di opere murarie.

OPERE EDILI - Art.24.3

PARAPETTI –INFERRIATE – CANCELLI

Nell'impiego di opere in ferro tra cui inferriate, cancellate fisse, cancelli in ferro, (peso medio indicativo 30 kg/m²), parapetto di scale, ballatoi, balconi, terrazze e simili (peso medio indicativo 25 kg/m²), grigliati a pavimento, (peso medio indicativo 50 kg/m²) è sempre compresa una mano di antiruggine, le assistenze per lo scarico, il deposito, il sollevamento a piè d'opera, la posa da fabbro e muraria, i fissaggi, gli accessori d'uso.

OPERE EDILI - Art.24.4

FERRAMENTA – MANUFATTI VARI – CORRIMANI

Nell'utilizzo della piccola ferramenta per telai, chiusure, sostegni, rinforzi e simili, sono compresi tagli, sfridi, adattamenti, fissaggi, ancoraggi, saldature; mano di antiruggine, assistenze murarie e piani di lavoro interni Antine apribili per lucernari in profilati normali di ferro, compreso scrocchetto di chiusura; Sportello per canne immondezzaio in lamiera di ferro verniciata con antiruggine; Sportello in lamiera verniciata per contatori gas Manufatti diversi in rete metallica di qualsiasi forma (escluse le recinzioni) eseguiti a macchina, montati su telaio di spessore e dimensione proporzionata all'ampiezza ed ai compartimenti del telaio, con gli accessori come palette, zanche, viti ecc.;

Scala retrattile a pantografo in metallo, completa di pannello di chiusura botola, serrature, maniglioni di sbarco, corrimano e bastone apriscala. Compresa la fornitura, posa in opera, assistenze murarie e piani di lavoro interni; escluse le opere relative alla esecuzione del foro da cm 70x100 circa nel solaio.

Corrimano a sezione circolare, composto da profilo tubolare in alluminio estruso, adeguatamente resistente alle sollecitazioni meccaniche con rivestimento completo in materiale acrovinilico con superficie gofrata antiscivolo, colorata in pasta, aporoso, ignifugo, antisettico, resistente agli agenti disinfettanti. Classificazione al fuoco in Classe 1. Compresa la fornitura, lo sfrido e l'incidenza dei supporti e dei terminali, la posa in opera, le assistenze murarie ed i piani di lavoro interni.

OPERE EDILI - Art.24.5

LAVORAZIONI CARPENTERIE

Zincatura di carpenteria metallica realizzata a caldo o elettrolitica; verniciatura antiruggine di carpenteria metallica pesante o leggera

OPERE EDILI - Art.24.6

SERRAMENTI IN ALLUMINIO PER FINISTRE E PORTE

SERRAMENTI IN ALLUMINIO A TAGLIO TERMICO - U 1,67 (W/m²K)

Serramento a taglio termico realizzato con profilati estrusi di lega alluminio 6060 (UNI 9006-1) con sezione 77 mm (per i telai fissi) e mm 88 (per le ante apertura a battente) a sormonto interno e complanarità esterna. Porte realizzate con profilati a sezione totale di mm 77 sia per il telaio fisso che per apribile con complanarità sia interna che esterna; ove richiesto maniglione antipanico compensato a parte, chiusura laterale e placca chiave e maniglia esterna.

Profilati di tipo a taglio termico, con separazione tra la parte esterna e quella interna per ridurre il

passaggio di calore tra ambiente esterno ed interno, ottenuto con l'inserimento di listelli in poliammide rinforzata con fibre di vetro con bloccaggio meccanico mediante rullatura dall'esterno previa zigrinatura delle sedi in alluminio.

Sistema di tenuta all'aria a "giunto aperto" con guarnizione centrale in EPDM con appoggio diretto sull'apposito piano inclinato del profilo apribile, sistema funzionante con la spinta diretta del vento; guarnizione perimetrale di battuta interna inserita nell'apposita sede.

Le caratteristiche di tenuta e di resistenza all'aria, all'acqua e al vento devono essere dimostrate mediante certificato di prova effettuata presso un laboratorio riconosciuto.

L'infisso finito presenterà complanarità esterna con fuga di mm. 5 e sormonto interno profondità di 8 per le finestre; complanarità sia esterna che interna con fughe da mm. 5 per le porte. Profilati a sagoma piana, smussata o arrotondata a scelta della D.L.

Serramenti posti in opera con fissaggio mediante espansori e viti autofilettanti su idonei falsitelai a sezione maggiorata per assorbire lo spessore dell'isolamento a cappotto, da premurare. Dovrà essere posta particolare cura nell'esecuzione dell'isolamento tra profilati e contesto murario per evitare la formazione di ponte termico e ponte acustico.

Trattamento di finitura superficiale: preverniciato colore secondo progetto.

Tutte le operazioni di pulitura, sgrassaggio, lavaggio e trattamento finale, saranno eseguite come da normative UNI 4522/66 e 3952/66.

Gli infissi saranno corredati e predisposti per l'applicazione di cristalli in vetrocamera di vario spessore o pannelli sandwich di varia finitura mediante fissavetri a scatto di tipo piano o arrotondato; montaggio eseguito mediante guarnizione in Dutral interna e filo di silicone esterno.

Vetrocamera: 44,1/12 mm argon/Low-e 44.2

Infissi forniti completi di ogni accessorio per il buon funzionamento, originali di serie o di primaria ditta collaudati e certificati.

Specifiche tecniche da comprovare mediante esibizione di certificati di prova rilasciati da organismi riconosciuti:

Trasmittanza termica (secondi EN 10077-1): $U_w \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Fattore solare (g): 0,5.

Il tutto come ai disegni di progetto.

Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per la formazione ed il disfacimento dei piani di lavoro interni, la pulizia e l'asporto del materiale di risulta a fine lavoro, la raccolta differenziata del materiale di risulta, il carico, lo scarico, ed il conferimento con trasporto a qualsiasi distanza stradale del materiale, l'indennità dovuta per lo smaltimento, il rispetto della marcatura CE per i prodotti da costruzione prevista dalla Direttiva 89/106/CEE recepita dal DPR 21.04.93, n. 246 e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

OPERE EDILI - Art.24.7

CHIUDIPIORTA – COMANDI A DISTANZA

Chiudiporta universale a pavimento, con forza di chiusura regolabile, omologato secondo EN 1154, 1-4, classe di corrosione 4, per porte sinistre e destre secondo DIN e per porte a vento, con azione di chiusura a partire da circa 175°. Chiusura completamente controllata idraulicamente, velocità di chiusura regolabile per mezzo di due valvole, indipendenti l'una dall'altra e ammortizzazione in apertura. Compresa la posa in opera, l'esecuzione della traccia e la successiva cementazione, tutte le prestazioni di assistenza muraria, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta.

OPERE EDILI - Art.24.8

RECINZIONI IN RETE

Le recinzioni sono in rete a griglia a semplice torsione in filo d'acciaio 2,9 mm zincato e plasticato, maglie romboidali 50 x 50 mm, pali e saette in acciaio 35x35x4,5 mm zincati e plasticati, collari di tensione, tenditori, legature, fili di tensione zincati e plasticati ad interasse di 50 cm. Compresa la posa in opera nonché le assistenze murarie, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta.

OPERE EDILI - Art.24.9

FACCIAE CONTINUE IN ALLUMINIO

OMISSIS

OPERE EDILI - Art.25

OPERE DA VETRAIO

Le lastre di vetro e di cristallo devono essere di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori e quindi totalmente trasparenti, oppure colorate secondo la richiesta, prive di scorie, bolle, soffiature, nodi o ondulazioni, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto.

I criteri di scelta dei vetri da usare, sia in applicazioni esterne sia interne, vengono indicati dalla norma UNI 7697, ai fini di assicurare la rispondenza tra le prestazioni dei vetri utilizzati ed i requisiti necessari per poter garantire la sicurezza dell'utenza.

Nei paragrafi da 1C.23.050 ad 1C.23.450 sono elencate le voci relative alla fornitura in opera di vari tipi di materiali vetrari.

Per tutte le voci si intende compresa la fornitura dei materiali già tagliati in misura, la posa in opera a regola d'arte su qualsiasi tipo di serramento o telaio, con qualsivoglia tipo di fissaggio, con fornitura e posa delle opportune guarnizioni, e/o sigillature con idonei mastici; la consegna in cantiere, tutte le assistenze murarie, i piani di lavoro interni, la pulizia finale sia dell'elemento posato sia della zona di lavoro, e l'allontanamento alla discarica dei residui. La contabilizzazione è riferita alle reali dimensioni delle lastre messe in opera, tenendo conto del minimo rettangolo circoscritto nel caso di forme irregolari, e di una superficie minima di contabilizzazione pari a 0,20 m², che compensa qualsiasi onere riferito alla ridotta dimensione della lastra. Sono esclusi i ponteggi esterni quando necessari. Nel paragrafo 1C.23.500 sono elencate le sole pose in opera, che possono essere utilizzate quando si impiegano materiali non previsti nel Listino.

OPERE EDILI - Art.25.1

VETRATE ISOLANTI

Gli infissi saranno corredati e predisposti per l'applicazione di cristalli in vetrocamera di vario spessore o pannelli sandwich di varia finitura mediante fissavetri a scatto di tipo piano o arrotondato; montaggio eseguito mediante guarnizione in Dutral interna e filo di silicone esterno.

Vetrocamera: 44,1/12 mm argon/Low-e 44.2.

Vetrocamera: stratophone 66.2/20 mm argon/stratophone Low-e 44.2 Topo 1.0

OPERE EDILI - Art.25.2

CRISTALLI DI SICUREZZA STRATIFICATI

Gli infissi esterni del corpo di collegamento (non riscaldato) e gli infissi interni a vetri saranno muniti di cristalli di sicurezza stratificati a due strati, spessore 676 mm, con PVB 0,38 mm.

In alcuni infissi, indicati nella relativa distinta, il foglio plastico PVB dei vetri stratificati sarà opalescente.

In opera in conformità alle normative in vigore ed alle prescrizioni generali di montaggio; sigillatura in silicone.

OPERE EDILI - Art.26

OPERE DA VERNICIATORE - TAPPEZZIERE

I prezzi delle preparazioni e delle pitturazioni comprendono e compensano la fornitura del materiale di consumo, i prodotti vernicianti, la mano d'opera ed i piani di lavoro per l'esecuzione dei lavori fino a 4,00 m dal pavimento. Oltre tale altezza verrà compensato a parte il nolo di trabattelli o di ponteggi sempre che gli stessi vengano forniti e montati.

PITTURAZIONI MURALI

1 – PITTURAZIONI PER INTERNI

Le preparazioni, le pitturazioni, i rivestimenti plastici per interni saranno misurate in base ai seguenti criteri:

su tavolati in foglio o ad una testa si computeranno le superfici effettive con deduzione di tutti i vuoti e le parti non tinteggiate;

su muri d'ambito di spessore maggiore di una testa le superfici saranno calcolate a vuoto per pieno senza detrazione dei singoli vuoti con superfici fino a 4,00 m² a compenso delle superfici degli squarci;

su muri interni di spessore maggiore di una testa trattati su entrambe le parti, non si opererà la detrazione per i singoli vuoti fino a 4,00 m² soltanto dalla parte in cui il vuoto presenta la superficie maggiore, compensandosi, in tal modo, le superfici degli squarci;

su soffitti a volta, la superficie misurata in pianta verrà maggiorata del coefficiente 1,50;

su sottorampe, sottoripiani, pareti di scale e ascensori, la superficie calcolata con criteri geometrici verrà maggiorata del coefficiente 1,25

2 – PITTURAZIONI PER ESTERNI

Le preparazioni, comprese le sabbiature, le pitturazioni con qualsiasi prodotto verniciante per esterni, saranno misurate per le superfici effettive senza detrazione dei singoli vuoti aventi superficie inferiore a 4,00 m² compensandosi, in tal modo, le superfici degli squarci. I singoli vuoti con superficie maggiore di 4,00 m² verranno detratti e si computeranno le superfici relative agli squarci.

VERNICIATURA OPERE IN LEGNO

Le preparazioni e le verniciature con qualsiasi prodotto verniciante su manufatti in legno si misureranno in base ai seguenti criteri:

per le porte, i portoni e, in genere, tutte le superfici piene, verniciate sulle due parti, la valutazione verrà effettuata computando due volte la superficie apparente in proiezione verticale e comprendente le mostre, i

coprifili. I sopra luce di porte piene saranno valutate maggiorando la superficie di proiezione per il coefficiente 2,50; qualora la verniciatura fosse eseguita su una sola parte, la valutazione verrà effettuata computando la metà della superficie apparente.

Per le porte a vetri, le impennate e le porte finestre, verniciate su entrambe le facce, la superficie apparente in proiezione verticale sarà maggiorata con un coefficiente pari a 2,50.

Per le finestre verniciate su entrambe le facce, la superficie apparente sarà maggiorata del coefficiente 2,50.

Per le persiane, le tapparelle verniciate su entrambe le facce, la superficie di massima proiezione sarà maggiorata del coefficiente 3. Per gli stipiti, contro stipiti, cielini, scossini e simili, la superficie sarà maggiorata del coefficiente 1,50. VERNICIATURA OPERE IN METALLO

Le preparazioni e le verniciature con qualsiasi prodotto verniciante su manufatti in metallo si misureranno in base ai seguenti criteri:

Per le porte tamburate, trattate su entrambe le facce, la superficie di massima proiezione verrà computata due volte.

Per le porte vetrate, le impennate, le finestre, i sopra luce, trattate su entrambe le facce, la superficie apparente verrà maggiorata del coefficiente 2,50.

Per i cancelli, i parapetti, le inferriate, la superficie di massima proiezione verrà maggiorata dei seguenti coefficienti:

per i tipi semplici con sviluppo dell'area laterale dei ferri inferiore o pari al 25% della superficie di proiezione, si applicherà il coefficiente 1,50.

Per i tipi complessi con sviluppo dell'area laterale dei ferri compresa tra il 26% ed il 50% della superficie di proiezione si applicherà il coefficiente 2,50.

Per i tipi ornati con sviluppo dell'area laterale dei ferri superiore al 50% della superficie di proiezione si applicherà il coefficiente 3.

Per i manufatti di tipo semplice costituiti da tubi, ferri piatti, angolari (archetti, corrimani, transenne e simili) la valutazione sarà effettuata in base allo sviluppo lineare.

Per le reti metalliche la superficie della massima proiezione è aumentata del coefficiente 3.

Per le saracinesche di lamiera ondulata o stampata l'area della massima proiezione è aumentata del coefficiente 3.

Per le saracinesche a maglia, i cancelletti riducibili, l'area della massima proiezione è aumentata del coefficiente 4.

Per i lucernari e velari, l'area della massima proiezione sarà maggiorata del coefficiente 2. Per i grigliati in genere l'area della massima proiezione è aumentata del coefficiente 3.

Per le lamiere striate la superficie effettivamente verniciata sarà aumentata del coefficiente 1,50 Per le lamiere ondulate e grecate la superficie di proiezione verrà maggiorata del coefficiente 1,25

Per i radiatori ed elementi radianti, la superficie di ciascun elemento sarà maggiorata del coefficiente 3. Per le carpenterie in ferro si assumerà lo sviluppo effettivo senza deduzione delle parti combacianti.

L'esecuzione delle opere - ove non diversamente specificato - è prevista su superfici nuove, o completamente ripristinate, quindi in perfette condizioni e tali da poter ricevere i normali cicli di finitura senza la necessità di particolari trattamenti di preparazione della superficie.

Le valutazioni sono valide per qualsiasi colore, e per l'applicazione sullo stesso elemento di una o più tinte; nel caso di utilizzo di più tinte diverse sulla stessa superficie, viene riconosciuta la profilatura o filettatura.

Le rese indicate sono quelle dichiarate dai produttori, riferite a supporti con medie caratteristiche di assorbimento, e relative al numero di mani necessarie per dare - in condizioni normali - il lavoro finito a regola d'arte; non possono quindi che essere indicative, e non sono in alcun modo rapportabili alla valutazione dei prezzi.

Le precisazioni inserite nelle singole voci, se difformi, sono prevalenti rispetto alle norme generali. Nel caso di applicazione di più mani, ogni mano dovrà essere di colore diverso dalle altre, in modo di poter facilmente verificare la stesura di tutte le mani, anche a posteriori; ovviamente la mano finale visibile dovrà essere corrispondente alla tinta prescritta.

Nella parte finale sono descritti e valutati, a titolo esemplificativo, alcuni cicli completi di trattamento. In tutti i prezzi sotto riportati sono comprese tutte le attività e le assistenze murarie necessarie per dare le opere finite in ogni loro parte. A titolo esemplificativo e non esaustivo, sono compresi - oltre alla fornitura di tutti i materiali e le attrezzature necessarie - i piani di lavoro interni ed esterni fino a 4 m, la movimentazione di tutti i materiali ed attrezzature, le opere di protezione, l'isolamento dei ponteggi delle facciate, la pulizia e l'allontanamento dei materiali di risulta. Esclusi solo i ponteggi esterni quando necessari, se non esistenti.

OPERE EDILI - Art.26.1

PITTURAZIONI MURALI INTERNE

La pitturazione su superfici interne, di zoccolini, filettature, profilature con qualsiasi tipo di pittura o vernice è comprensiva di piani di lavoro ed assistenze murarie.

Per esecuzione di pitturazioni e verniciature interne di qualsiasi tipo, in ambienti con altezza superiore a 4 m. è prevista l'applicazione di un sovrapprezzo che, riferito all'intero ciclo di lavorazione, viene quindi applicato solo alle superfici tinteggiate poste al di sopra del limite di 4 m.

OPERE EDILI - Art.26.2

CICLI DI VERNICIATURA

Si esemplifica la valutazione di alcuni cicli tipici di verniciatura di opere in legno ed in metallo. Ci si riferisce a livelli di verniciatura media normale, mentre per livelli di finitura superiore si dovrà tener conto di ulteriori stuccature, abrasivature ecc.

Verniciatura opere in metallo nuove, costituita da:

rimozione di ruggine saltuaria e sporco con scartavetratura

protezione con una mano di antiruggine sintetica al fosfato di zinco; carteggiatura leggera per uniformare la superficie

finitura con due mani di smalto a base di resine sintetiche Compresi piani di lavoro ed assistenze murarie.

OPERE EDILI - Art.27

SMALTIMENTO RIFIUTI

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese allo smaltimento dei rifiuti prodotti in cantiere durante le lavorazioni in appalto.

OPERE EDILI - Art.28

ASSISTENZE MURARIE IMPIANTI

Le assistenze e pose in opera murarie, le pose in opera specialistiche e comunque tutti gli interventi necessari per dare ogni singola opera compiuta perfettamente finita e funzionale in ogni sua parte, sono comprese in tutti i prezzi delle opere compiute del civile, delle urbanizzazioni e delle manutenzioni edili.

Le assistenze e pose in opera murarie non sono invece comprese nei prezzi delle opere compiute degli impianti; gli importi relativi vengono computati a percentuale, da applicare ai prezzi degli impianti al lordo del ribasso d'asta. Sono esclusi dai corrispettivi degli impianti, che concorrono a determinare l'ammontare delle assistenze murarie, le seguenti prestazioni: i corpi illuminanti, le apparecchiature inserite nei quadri o armadi, gli apparecchi di telecomunicazione e segnalazione, le apparecchiature di ripresa video e similari, i centralini e le apparecchiature da appoggiare a tavolo o pavimento.

Le percentuali sono state definite per compensare tutte le assistenze murarie, la predisposizione o formazione di passaggi, fori, tracce, scassi, ecc., la formazione dei basamenti dei macchinari, quadri, collettori, ecc. e comunque ogni e qualsiasi attività che l'impresa debba prestare per rendere possibile il completamento degli impianti in ogni loro parte e la loro messa in funzione, senza ulteriori costi per la Committente.

ALLEGATO 3

SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI MECCANICI

IMPIANTI MECCANICI - Art.1

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

IMPIANTI MECCANICI - Art.1.1

RIFERIMENTI DI LEGGE E NORMATIVI

Gli impianti devono rispondere alle disposizioni in materia contenute nella legge 13.7.66 n° 615 e relativo regolamento di esecuzione, nella circolare del Ministero dell'Interno 29.7.71 n° 73, nel D.M. 1.12.75, nella legge 9/01/1991 n° 10 e D.L.19/08/2005 n° 192 nonché in tutte le disposizioni di legge, decreti e circolari ministeriali, decreti Regionali, Regolamenti Comunali, e Regolamenti d'Igiene in vigore al momento dell'appalto, che regolano la specifica materia. La loro progettazione ed esecuzione deve rispettare la regola d'arte, nei modi stabiliti oltre le norme del Comitato Termotecnico Italiano in vigore al momento dell'esecuzione del Lavoro, alle Normative UNI vigenti.

In particolare:

Legge n.1083/71: sicurezza impianti a gas

Decreto Ministero Industria 26/11/98: Norme UNI-CIG per impianti A GAS

UNI 7129 - Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione (Progettazione, installazione e manutenzione)

UNI 8364 - Impianti di riscaldamento: Controllo e Manutenzione

UNI 10845 - Sistemi per l'evacuazione dei prodotti della combustione asserviti ad apparecchi alimentati a gas (Criteri di verifica, risanamento, ristrutturazione ed intubamento)

Legge 818/84: norme di prevenzione incendi;

LEGGE 46/90: sicurezza degli impianti;

D.P.R. 447/91: regolamento di attuazione;

UNI 10339: impianti di climatizzazione;

UNI 10779: protezione attiva contro gli incendi;

UNI 5104 Impianti di condizionamento dell'aria - norme per l'ordinazione, l'offerta e il collaudo. UNI 8065

Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

UNI 8211 Impianti di riscaldamento ad energia solare - Terminologia, funzioni, requisiti, e parametri per l'integrazione negli edifici.

UNI 8364 Impianti di riscaldamento controllo e manutenzione. UNI 9317 Impianti di riscaldamento - Conduzione e controllo

UNI 9615 Calcolo delle dimensioni interne dei camini - Definizioni, procedimento di calcolo, fondamentali.

UNI 9711 impianti termici utilizzando energia solare . dati per l'offerta, l'ordinazione e collaudo. UNI 9731

Camini - Classificazione in base alla resistenza termica di - misure e prove.

UNI 10381 Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera.

UNI 10412 Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni per la sicurezza

UNI EN 832:2001 - Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali.

UNI EN ISO 13788:2003 - Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia -

Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale -

Metodo di calcolo.

UNI EN ISO 10077-1:2002 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato.

UNI EN ISO 14683:2001 - Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento.

UNI EN ISO 13370:2001 - Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo.

D.P.R. 547/55: norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro; Legge 81/08;

Leggi, decreti e regolamenti governativi prefettizi, comunali e di ogni autorità riconosciuta, nonché delle disposizioni che, indirettamente o direttamente, avessero attinenza con l'appalto in oggetto, in vigore all'atto dell'appalto.

IMPIANTI MECCANICI - Art.1.2

DEFINIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E DI CONDIZIONAMENTO DI ARIA

Nei riguardi degli impianti di riscaldamento e di condizionamento d'aria, valgono le seguenti definizioni:

Diretto e quello che si ottiene mediante l'adozione di corpi scaldanti compresi i pannelli radianti posti negli ambienti da riscaldare o condizionare.

Indiretto e quello in cui i corpi scaldanti o raffreddanti sono collocati fuori degli ambienti rispettivamente da riscaldare e da condizionare, trattando l'aria prima di immetterla negli ambienti medesimi.

Ventilazione naturale, o ricambio naturale di aria, e il rinnovo di aria che si produce negli ambienti per effetto della differenza di temperatura interna ed esterna, o per la azione del vento.

Ventilazione artificiale, o ricambio artificiale di aria, e la circolazione di aria che si produce negli ambienti a mezzo di canne, di aperture convenientemente ubicate, comunicanti con l'esterno, atte ad ottenere i ricambi di aria senza o con l'ausilio di ventilatori. In quest'ultimo caso ha luogo la ventilazione meccanica.

Ricambi di aria - Come unità del ricambio di aria s'intende il volume del locale riscaldato, condizionato o ventilato.

Condizionamento dell'aria trattamento volto a conseguire la qualità dell'aria e le caratteristiche termoigrometriche richieste (caldo e freddo).

impianto aeraulico, insieme di apparecchiature, (frigorifere/termiche) con dispositivi per ottimizzare la qualità dell'aria in condizioni prefissate, canalizzazioni per la distribuzione dell'aria trattata.

IMPIANTI MECCANICI - Art.1.3

PRESCRIZIONI DI PARAMETRI GENERALI PER GLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO INVERNALE

Temperatura esterna - La temperatura esterna convenzionale da tenere a base del calcolo dell'impianto e di - 5°C.

Temperatura dei locali - l'impianto deve essere capace di assicurare nei locali riscaldati le temperature fissate dalle normative vigenti e regolamentazioni in materia.

Ricambi d'aria - Per il riscaldamento diretto con ventilazione naturale ci si deve attenere alle normative che indicano il calcolo del fabbisogno termico 1/2 ricambio/ora. per il riscaldamento diretto con ventilazione artificiale. Per il riscaldamento indiretto con ventilazione meccanica, e condizionamento invernale ci si dovrà attenere ai valori previsti dalla normativa vigente.

Condizione igrometrica - La condizione igrometrica ottimale da considerare negli ambienti, trattati con ventilazione meccanica o condizionamento, l'umidità relativa dovrà essere del 50% più o meno 5% considerando l'aria esterna con un gradiente di umidità pari all' 80%,/ 85% massima.

IMPIANTI MECCANICI - Art.1.4

PRESCRIZIONE DI PARAMETRI GENERALI PER GLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO D'ARIA ESTIVO

Temperatura esterna e l'umidità relativa da tenere quale base del calcolo sono rispettivamente di +32°C e 80%.

La temperatura dell'aria nei locali da condizionare deve essere di 7°C. inferiore alla temperatura esterna fissata come sopra in caso di temperature inferiori a 7°C si dovrà prevedere appositi locali per permettere il passaggio graduale a dette temperature.

Stato igrometrico - L'umidità relativa dell'aria nei locali da condizionare e indicata nella misura del 50% e dovrà essere mantenuta costante anche al variare della temperatura interna dei locali con una tolleranza del 5% in più o in meno.

Ricambi di aria - Ai fini della determinazione della potenzialità dell'impianto si prescrivono i valori dettati dalle normative vigenti e regolamenti in materia (regolamenti d'igiene).

IMPIANTI MECCANICI - Art.2

QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Tutti i materiali dell'impianto devono essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati, secondo quanto indicato nella L. 5 marzo 1990, n. 46.

Qualora la Direzione dei lavori rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi non accettabili, l'Impresa, a sua cura e spese, deve sostituirli con altre che soddisfino alle condizioni prescritte.

IMPIANTI MECCANICI - Art.2.1

TUBAZIONI IN MULTISTRATO

Tubazioni MULTISTRATO con PE-X/AL/PE-X costruiti in base alle indicazioni riportate nella norma UNI 10954-1 e conformi al DMS 174 del 06/04/2004 per la realizzazione della rete idrosanitaria e di impianti di riscaldamento a pavimento.

Raccorderia: in ghisa malleabile o in materiale plastico idoneo.

Le guarnizioni saranno in gomma adatte per uso alimentare.

IMPIANTI MECCANICI - Art.2.2

TUBAZIONI IN ACCIAIO PER GAS

Le tubazioni da impiegarsi per la realizzazione dei collettori del gas saranno in acciaio in acciaio nero senza saldatura UNI 6363.84

Le curve in acciaio nero da saldare di testa UNI 7929.79

I raccordi e derivazioni in acciaio nero da saldare di testa ISO 3419

Le flange in acciaio a collarino da saldare UNI 2281.67, risalto UNI 2229.67 per tutti i diametri, flange cieche UNI 6093.67

IMPIANTI MECCANICI - Art.2.3

TUBAZIONI IN PEAD PER METANO

Tubazioni in pead per metano PE 80 UNI/ISO 4437 tipo 316 S 8 - SDR 17,6 MOP 3 (massima pressione operativa in bar).

IMPIANTI MECCANICI - Art.2.4

VALVOLAME E ACCESSORI

Per circuiti acqua ad uso sanitario

Valvole a sfera:

corpo in ottone stampato e nichelato;

sfera in ottone cromato;

guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in PTFE;

leva di duralluminio plastificato od in acciaio zincato rivestito di nylon;

pressione di esercizio: 1600 kPa;

temperatura di esercizio: 100°C;

giunzioni filettate, per DN ≤ 40;

giunzioni flangiate, per DN > 40.

Saracinesche di intercettazione, rubinetti di arresto a stelo inclinato, valvole di taratura:

corpo e coperchio in bronzo di fusione;

otturatore in bronzo per le saracinesche a piattello con guarnizione per le valvole a stelo inclinato;

pressione ammissibile: 1600 kPa;

temperatura di esercizio: 100°C;

giunzioni filettate, per DN ≤ 40;

giunzioni flangiate, per DN > 40.

Raccoglitore di impurità:

Tipo ad "Y" con attacchi flangiati
Temperatura max 100°C
Pressione max 1600 kPa
Attacchi filettati a manicotto passo gas, per DN ≤ 40 flangiati, per DN > 40
corpo e coperchio ottone
cestello filtrante a rete in acciaio inox
rete acciaio inox

Valvole di ritegno:

Tipo a otturatore
Temperatura max 100°C
Pressione max 1600 kPa
Attacchi a manicotti filettati gas, per DN ≤ 40
flangiati, per DN > 40
Materiali:

corpo ottone stampato o nichelato
otturatore ottone con guarnizione di PTFE
molla acciaio inox

Giunti antivibranti:

Tipo assiali in gomma
Temperatura max 100°C
Pressione max 1600 kPa
Attacchi a manicotti filettati gas, per DN ≤ 40
flangiati, per DN > 40
corpo di gomma cilindrico in materiale di caucciù particolarmente elastico vulcanizzato

Rubinetti intercettazione ad incasso:

Tipo a sfera con cappuccio cromato
Attacchi a manicotto filettati gas
Materiali:

corpo ottone
sfera ottone cromato
guarnizioni sedi teflon

Filtro acqua autopulente

Temperatura 15°C
Pressione 1600 kPa
Attacchi filettati a manicotto passo gas/flangiati
Comando automatico a pressione differenziale
Filtrazione ≤ 100 micron
corpo bronzo
elemento filtrante anello in acciaio inox
manometri
raccordo di scarico

Per circuiti acqua calda

Valvolame in bronzo e ottone fino a DN 40:

Rubinetti a maschio
corpo e coperchio in bronzo di fusione;
otturatore a maschio in ottone;
tenuta verso l'esterno mediante bussola precompressa in amianto grafitato;
pressione massima ammissibile: 1600 kPa;
dotati di chiave quadra e portagomma;
guarnizioni filettate.

Valvole a sfera

corpo in ottone stampato e nichelato;
sfera in ottone cromato;
guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in PTFE;
leva di duralluminio plastificato od in acciaio zincato rivestito di nylon;
pressione di esercizio: 1600 kPa;
temperatura di esercizio: 100°C:

– giunzioni filettate.

Saracinesche di intercettazione, rubinetti di arresto a stelo inclinato, valvole di taratura

corpo e coperchio in bronzo di fusione;
otturatore in bronzo per le saracinesche a piattello con guarnizione per le valvole a stelo inclinato;
pressione ammissibile: 1600 kPa;
temperatura di esercizio: 100°C;
giunzioni filettate.

Valvole di intercettazione oltre DN 40:

Tipo a sfera monoblocco a passaggio totale
Temperatura max 100°C
Pressione max 1600 kPa
Frangiatura dimensione e foratura secondo UNI 2281 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229
sfera ottone cromato
corpo in ghisa GG 25
asta ottone
guarnizioni di tenuta PTFE
leva in duralluminio plastificato o in acciaio zincato rivestito in nylon

Riduttore manuale per valvola DN ≥ 125

vite di regolazione fermo acciaio
corpo alluminio
corona dentata ghisa sferoidale
bussola bronzo
vite senza fine acciaio
bussola asse lento bronzo
guarnizione gomma nitrilica
indicatore di posizione acciaio
cuscinetto reggispira a sfere

Raccoglitore di impurità

> DN 40

Tipo ad "Y" con attacchi flangiati
Temperatura max 100°C
Pressione max 1600 kPa

Frangiatura dimensione e foratura secondo UNI 2281 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229

corpo e coperchio ghisa GG 22
cestello filtrante a rete in acciaio inox ≤ DN 40
Tipo ad "Y" con attacchi filettati Temperatura max 100°C Pressione max 1600 kPa
Attacchi filettati a manicotto passo gas
corpo e coperchio ottone
cestello filtrante a rete in acciaio inox Valvola di ritegno:

≥ DN 40

Tipo a disco con doppio battente e molle di richiamo Temperatura max 100°C
Pressione max 1600 kPa Materiali:

corpo e coperchio ghisa GG 25
battenti bronzo alluminio
guarnizioni in BUNA N
molle in acciaio inox
≤ DN 40

Tipo a otturatore modello EUROPA

Temperatura max 100°C
Pressione max 1600 kPa
Attacchi a manicotti filettati gas
Materiali:

corpo ottone stampato o nichelato
otturatore ottone con guarnizione di PTFE

molla acciaio inox

Giunti antivibranti:

Tipo assiali in gomma

Temperatura max 100°C

Pressione max 1600 kPa

Flangiatura dimensione e foratura secondo UNI 2281

PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229

– corpo di gomma cilindrico in materiale di caucciù

Particolarmente elastico vulcanizzato, contenuto tra flange di acciaio.

Valvole di taratura e bilanciamento:

Funzioni Taratura, intercettazione, misura della pressione differenziale e della portata

Apparecchio di misura Manometro differenziale elettronico programmato con le curve di regolazione delle valvole in

modo che la differenza di pressione misurata possa essere letta direttamente quale misura di portata

Temperatura max 100°C

Pressione max 1600 kPa

Attacchi ≤ DN 40 filettati attacco gas

DN 40 flangiati UNI 2281 PN 16 – corpo bronzo, ghisa

– volantino materiale plastico – tenuta otturatore teflon

– volantino a lettura diretta;

– attacchi piezometrici con tenuta metallica di chiusura;

– attacco per scarico adatto alla connessione di raccordo con portagomma, con tappo di protezione; –

chiave per attacchi piezometrici;

– coppelle isolanti preformate per la coibentazione delle valvole installate nei circuiti di acqua refrigerata.

Valvola di regolazione motorizzata:

Servizio Regolazione temperatura acqua calda e/o refrigerata

Temperatura fluido 100°C max/6°C min

Perdita di carico kPa richiesto

Coefficiente di portata CV richiesto

Dp max con valvola chiusa kPa richiesto

Posizione valvola senza alimentazione chiusa

Corpo globo

Materiale packing std/costr.

Materiale corpo ghisa

Caratteristiche di portata

A - B equipercentuale

Tipo di otturatore parabolico

Materiale otturatore AISI 316

Materiale sede AISI 316

Materiale stelo AISI 316

Per valvolame gas metano

Valvole a sfera:

Pressione max 1000 kPa

Tipo passaggio totale

Comando leva

corpo in ghisa

sfera in ottone cromata

albero in ottone

guarnizioni in nylon e gomma nitrilica

Filtri:

Tipo con elemento filtrante

Temperatura max 100°C

Pressione max 1000 kPa

Attacchi a manicotto

corpo e coperchio alluminio pressofuso
elemento filtrante VILEDON con rete di rinforzo in alluminio

Giunti antivibranti:

Tipo assiali in acciaio
Temperatura max 100°C
Pressione max 1000 kPa
Attacchi a manicotto filettati gas
soffietto acciaio inox AISI 321 perni acciaio al carbonio

Valvole di sicurezza elettromagnetiche:

Tipo valvola a solenoide a due vie normalmente chiuse Attacchi filettati gas
Pressione differenziale 0 - 3.000 kPa
Valore kV richiesto
Pressione max 1000 kPa
Temperatura max 100°C
Bobina 24V
Assorbimento richiesto
Protezione IP 65
Materiale del corpo ottone (ott. 58)
Rispondenti alle normative di prevenzione incendi, come da certificazione della Direzione Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendi.

Accessori

Disconnettore idrico

Temperatura 15°C
Pressione 1600 kPa
Tipo a zona di pressione ridotta
Attacchi flangiati PN10
corpo bronzo
sede valvole di ritegno in materiale plastico dischi valvole di ritegno in elastomero
valvola di scarico raccordo di scarico valvole di ritegno
attacchi piezometrici
Pressione differenziale di intervento
kPa 14

Vaso di espansione chiuso a membrana

Il vaso di espansione a membrana dovrà essere costruito con lamiera di acciaio di forte spessore e dovrà contenere una membrana interna di materiale sintetico resistente ad alte temperature.

I vasi, del tipo precaricato con azoto, dovranno essere collaudati ISPESL per capacità superiori a 24 litri.

N.B. - La precarica dovrà essere corretta in relazione alla effettiva altezza statica di colonna d'acqua, conseguente al punto di installazione.

Gruppo di riempimento automatico:

Ove previsto il gruppo di reintegro automatico dovrà essere del tipo tarabile e ridurre la pressione della rete ad un valore tarabile di pressione superiore di circa 30 kPa alla pressione idrostatica.

Il gruppo sarà completo di valvola di ritegno automatico, di manometro per il controllo della pressione ridotta e di filtro acqua posto all'ingresso.

Valvole di sicurezza

Tipo: a squadra con molla ad alzata totale
Temperatura max 100°C
Pressione taratura corrispondente alla pratica ISPESL
Sovrappressione max %
Pressione max 600 kPa
Scarico convogliato si

Leva di controllo si
Seggio piano si
Attacchi a manicotto filettato passo gas
corpo ottone OT 58 UNI 5705/65
sede ed otturatore acciaio inox AISI 304 molla acciaio inox AISI 304
N.B. Le valvole devono essere qualificate e rispondenti alle specificazioni tecniche ISPEL applicative del D.M. 1/12/1975.

Devono essere corredate di certificato del Costruttore con descrizione dati e omologazione per collaudo.

Termometri

Termometri per acqua

Diametro nominale 100 mm/150 mm.

Cassa in ottone cromato, a tenuta stagna IP55, verniciata a forno.

Guarnizioni di tenuta in gomma sintetica.

Anello di chiusura in materiale sintetico.

Schermo in vetro.

Elemento termometrico in acciaio, meccanismo amplificatore in ottone orologeria.

Quadrante in metallo, fondo bianco, numeri litografati in nero; indice in acciaio brunito con dispositivo micrometrico di azzeramento.

Guaina in ottone nichelato.

Pozzetto termometrico in acciaio con riempimento liquido dell'intercapedine. Indicazione in gradi centigradi.

Ampiezza e campi di scala adeguati alla grandezza rilevata (indicativamente: acqua calda 0/+ 120°; acqua refrigerata 0/+50°; acqua fredda di consumo 0/+60°; acqua calda di consumo 0/+120°).

Bulbo rigido inclinato o diritto a seconda del luogo d'installazione; nei casi in cui la lettura dei termometri a gambo rigido sia difficoltosa, prevedere termometri con bulbo capillare.

Precisione $\pm 1\%$ del valore di fondo scala. Ritaratura con vite interna.

N.B.: Per i termometri da montare sui circuiti vapore, i pozzetti corrispondenti dovranno essere in acciaio e saldati alla tubazione.

Termometri per aria

Esecuzione come la precedente ma con bulbo e capillare di lunghezza adeguata alla dimensione frontale del canale.

Campi di scala adeguati alla grandezza rilevata (indicativamente: presa aria esterna -30°/+50°C; canali mandata,

ripresa, espulsione 0/+50°C).

Precisione $\pm 1\%$ del valore di fondo scala.

Termostati

Il controllo della temperatura di sicurezza in tubazioni d'acqua, del tipo ON/OFF, sarà effettuato tramite termostati omologati aventi le seguenti caratteristiche:

elemento sensibile a bulbo;

campo di funzionamento adeguato alle escursioni della variabile controllata; differenziale fisso;

capillare di collegamento a bulbo o di media; riarmo manuale;

interruttore/i micro SPDT (in deviazione), con portata dei contatti 15 A a 230V c.a.; custodia con grado di protezione IP 44.

Manometri

Manometri per acqua

Diametro nominale 100 mm/150 mm.

Elemento elastico in lega di rame. Tipo Bourdon con molla tubolare o con tubo a spirale in relazione alle pressioni di esercizio.

Cassa in ottone cromato, tenuta stagna protezione IP55.

Guarnizioni di tenuta in gomma sintetica.

Tipo a riempimento di liquido per applicazioni a sistemi vibranti (pompe, compressori, gruppi frigoriferi).

Anello di chiusura in materiale sintetico.

Schermo in vetro.

Quadrante in alluminio verniciato bianco a forno; numeri litografati in nero, indice metallico, con dispositivo di azzeramento, lancetta rossa graduabile.

Guarnizione e numerazione secondo norme UNI.

Campi di scala in accordo con le pressioni nominali di esercizio.

Valore di fondo scala indicativamente superiore del 50% al valore della pressione massima o secondo ISPEL per circuito acqua calda.

Montaggio sempre con rubinetto a tre vie con flangetta di prova e spirale in rame.

Pressioni espresse in MPa.

Precisione $\pm 1\%$ del valore di fondo scala.

Ritaratura con vite interna.

Manometri per aria

Per applicazioni con differenze di pressione non superiori a 400 Pa:

tipo a spostamento di fluido, con tubo inclinato in materiale plastico;

corpo in materiale plastico antiurto e termostabile, schermo di protezione in materiale acrilico trasparente;

vite di regolazione ed indicazione di messa in bolla;

raccordi a compressione, elementi sensibili per pressione statica, tubazione di raccordo e rubinetti di spurgo per taratura dello zero.

Per applicazioni con differenze di pressione superiori od uguali a 400 Pa: tipo a membrana a trasmissione magnetica;

corpo in alluminio rivestito in Teflon;

schermo in materiale plastico fissato al corpo con guarnizione O-ring;

quadrante a fondo bianco con numeri litografati e lancetta in alluminio direttamente montata sulla barra elicoidale magnetica, con movimento smorzato da silicone ad alta velocità;

precisione $\pm 1\%$ del valore di fondo scala.

Gruppi di caricamento

Gruppo di riempimento. Attacchi filettati 1/2" M a bocchettone x 1/2" F. Corpo e coperchio in ottone.

Membrana e guarnizioni di tenuta in NBR. T_{max} d'esercizio 70°C.

P_{max} in entrata 16 bar. Campo di regolazione 0,3 ÷ 4 bar. Completo di rubinetto, filtro e ritegno. **Riduttore**

di pressione

Riduttore di pressione a sede compensata. Attacchi filettati a bocchettone. Corpo in ottone. Sede e filtro in acciaio inox.

Membrana e guarnizione di tenuta in NBR.

T_{max} d'esercizio 70°C. P_{max} a monte 25 bar. Campo di taratura pressione a valle da 0,5 a 6 bar. Superfici di scorrimento rivestite a caldo con PTFE. Cartuccia con membrana, filtro, sede ed otturatore, estraibile per operazioni di manutenzione.

IMPIANTI MECCANICI - Art.2.5

ELETTROPOMPE

I fluidi che interessano il funzionamento delle elettropompe centrifughe saranno i seguenti:

acqua refrigerata per impianti di condizionamento (temperatura di esercizio: 7°C);

acqua calda per impianti di condizionamento (temperatura di esercizio: 80°C);

acqua fredda per impianto idrico-sanitario (temperatura di esercizio: 15°C);

acqua calda per impianto idrico-sanitario (temperatura di esercizio: 45°C).

Le pompe saranno progettate per esercizio continuo a pieno carico (8.000 ore/anno).

La portata di progetto, riferita alla girante montata, dovrà essere preferibilmente situata in prossimità del punto di massimo rendimento.

Le curve caratteristiche prevalenza-portata, dovranno risultare tali che la prevalenza sia sempre crescente al diminuire della portata, sino all'annullamento di questa.

La prevalenza a mandata chiusa, deve essere compresa tra il 110% ed 120% della prevalenza richiesta con portata di progetto.

Valori al di fuori di detti limiti richiedono esplicita approvazione del Progettista e saranno verificati nella prova di funzionamento d'officina senza tolleranza.

Quando sono previste due o più pompe in parallelo, le curve caratteristiche dovranno essere perfettamente uguali.

Ciascuna altra pompa dovrà poter funzionare continuamente nel campo di portata da 30 a 100% di quella di progetto. Il funzionamento della pompa dovrà essere stabile dal 30% fino al 120% della portata di

progetto per sufficiente NPSH.

Materiali: DIN

Corpo: GG-25

Albero: C45 Cr

Girante: GG-25

Piano di base: STEEL

Caratteristiche costruttive:

Gli spessori dei corpi e delle volute saranno previste per le pressioni di progetto e con un sovrappessore di corrosione di almeno 3 mm.

La pressione di progetto sarà uguale alla pressione massima di esercizio a mandata chiusa alla velocità continua.

Le giranti dovranno essere costruite in un sol pezzo. Le giranti saranno progettate per resistere alla massima velocità di rotazione.

Le flange di aspirazione dovranno essere atte a sopportare anche la pressione di prova idraulica della carcassa.

I cuscinetti a sfere o a rulli dovranno avere una durata nominale, nelle condizioni di carico previste dal progetto non inferiore a 40.000 ore.

I cuscinetti a bronzina dovranno avere corpo in acciaio.

Tutti i cuscinetti dovranno essere del tipo autolubrificante.

I motori elettrici dovranno avere una potenza resa, incluso l'eventuale fattore di servizio, non inferiore a quella assorbita dalle pompe moltiplicate per un coeff. Di maggiorazione 1,15.

La potenza nominale non dovrà comunque essere inferiore alla potenza assorbita dalla pompa.

La potenza assorbita dalla pompa dovrà essere calcolata nel punto di funzionamento richiesto nelle peggiori condizioni di esercizio previste.

Motore elettrico:

MOTORE ASINCRONO TRIFASE / MONOFASE

Tipo chiuso ventilato esternamente

Rotore in corto circuito

Tensione alimentazione 400 V / 230 V

Frequenza 50 Hz

N. poli 4

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE:

Gabbia rotorica pressofusa particolarmente resistente alle sollecitazioni elettrodinamiche.

Calotta di ghisa dotata di ingrassatori con chiusura a sfera per lubrificazione a pressione dei cuscinetti.

Cuscinetti a rotolamento.

Scatola morsettiera disposta su parte superiore della carcassa.

Avvolgimenti impregnati con resine sintetiche ad alto potere isolante ed ad azione fungicida. Protezione IP 55

Dimensioni di accoppiamento secondo IEC 72

Il corpo pompa dovrà essere dotato di opportuni sfiati aria per il riempimento e drenaggi di diametro non inferiore a 1/2".

Installazione:

Ogni pompa sarà munita di manometri per il controllo della prevalenza, valvole di intercettazione, valvola di ritegno sulla mandata e filtro sull'aspirazione.

Le pompe dovranno essere collocate in opera mediante idonei giunti antivibranti di connessione alle tubazioni (escluse le pompe in linea) i giunti dovranno avere lunghezza sufficiente ed essere di materiale flessibile.

Le pompe in linea dovranno essere opportunamente staffate; le pompe orizzontali dovranno invece essere sistemate su basamenti realizzati come di seguito descritto.

Il basamento di appoggio per le pompe dovrà essere realizzato mediante un blocco di conglomerato cementizio, delle dimensioni occorrenti completamente staccato dalle pareti laterali della sede ove il blocco stesso risulta collocato.

L'appoggio della base del blocco di conglomerato dovrà essere realizzato con l'interposizione di idoneo strato di materiale resistente smorzante le vibrazioni.

Selezione:

La selezione di ogni elettropompa dovrà essere fatta in una zona della curva caratteristica prescelta nella quale per differenza di prevalenza del 100% la differenza di portata non superi il 10%.

Caratteristiche costruttive funzionali:

Il tipo, la portata, la potenzialità del motore ed il numero dei giri delle elettropompe dovranno essere quelli indicati dagli elaborati tecnici e allegati.

I tipi di elettropompa dovranno essere:

AD ASSE ORIZZONTALE

con accoppiamento pompa-motore elettrico mediante interposizione di giunto di trasmissione elastico. Il complesso motore-giunto-pompa sarà fissato su unico basamento metallico con perfetto allineamento sull'asse di rotazione;

con girante direttamente accoppiata a motore elettrico tipo monoblocco, autoventilato esterno, con staffa per base a terra.

AD ASSE VERTICALE

con accoppiamento diretto pompa-motore elettrico tipo monoblocco, adatte per installazione con base a terra oppure per montaggio diretto sulle tubazioni;

potranno essere in esecuzione singola o gemellare.

Dove indicato saranno complete di inverter, con regolazione automatica in funzione della pressione nei circuiti, correlata al grado di utilizzo delle utenze.

IMPIANTI MECCANICI - Art.2.6

CIRCOLATORI PER RICIRCOLO A.C.S.

Caratteristiche:

Circolatori centrifughi a rotore immerso con selettore a 3 velocità incorporato. Adatti per montaggio direttamente sulle tubazioni.

Completi di:

giunti antivibranti sull'aspirazione e sulla mandata; un filtro a Y;

due valvole di intercettazione; una valvola di ritegno;

due manometri completi di rubinetti portamanometro.

Motore elettrico:

MOTORE ASINCRONO MONOFASE/TRIFASE

tipo rotore immerso tensione 230 V/400 V frequenza 50 Hz

protezione minima IP 42

IMPIANTI MECCANICI - Art.2.7

INVERTER PER ELETTROPOMPE

Composti da quadro elettrico, trasduttore di pressione e da tutti i necessari componenti:

Quadro elettrico di controllo e protezione in cassetta metallica IP54 ad avviamento diretto.

Composto da:

Interruttori automatici protezione motori. Sezionatore principale bloccoporta.

Teleruttori comando motori.

Ventola di raffreddamento inverter.

Interruttore comando esclusione inverter. Interruttori emergenza comando motori. Microprocessore PFU

completo di:

logica sequenza scambio pompe;

potenziometro regolazione SET POINT; Convertitore statico di frequenza;
Morsettieria componibile per seguenti segnali: sensore di pressione;
comando interblocco marcia a secco (galleggiante/pressostato) ; allarme generale di funzionamento;
pompe in marcia.

Funzionamento:

Installazione sulla portella del quadro elettrico dell'unità elettronica di controllo, con possibilità di impostare/variare dati e monitorare il funzionamento dell'impianto tramite i pulsanti ed il display LCD 2x24 caratteri:

Impostazione locale di 3 setpoint di funzionamento.

Numero di elettropompe in funzione e loro stato di funzionamento.

Percentuale del carico della elettropompa sotto convertitore di frequenza.

Pressione dell'erogazione.

Pressione prestabilita.

Ore di funzionamento delle singole elettropompe.

Inserimento e disinserimento delle elettropompe.

Possibilità di remotare un contatto ON/OFF ed eventuali sicurezze o apportare variazione di set point.

IMPIANTI MECCANICI - Art.2.8

TARGHETTE IDENTIFICATIVE

Tutte le apparecchiature saranno dotate di targhette di denominazione dell'utilizzo a cui sono asservite.

La dimensione dei caratteri sarà tale da rendere agevole la lettura da una distanza minima di 2 m o comunque da distanza superiore in caso di montaggio su tubazioni e/o dispositivi non accessibili.

Le targhette saranno in alluminio anodizzato o plastica dura con scritte pantografate e dotate di distanziatore per consentire la posa della coibentazione.

Il fissaggio delle targhette avverrà mediante viti o chiodi a strappo o catenella metallica.

N.B. – La cartellonistica regolamentare di legge (ad esempio per i VV.F.) da apporre in prossimità delle apparecchiature (es. elettrovalvole sicurezza gas, valvole intercettazione varie, componenti dell'impianto antincendio ecc.) è compresa.

IMPIANTI MECCANICI - Art.2.9

PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO

OMISSIS

IMPIANTI MECCANICI - Art.2.11

ISOLAMENTI

Coibentazioni canali d'aria in lamiera

Coibentazione per canali con lastra incollata in elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni né pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000.

Protezione dei canali posti all'esterno

All'esterno i canali saranno protetti con lamierino in alluminio spessore 6/10 o 7/10 secondo progetto.

Coibentazioni tubazioni

Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni né pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 13 mm.

IMPIANTI MECCANICI - Art.3

CENTRALE TECNOLOGICA

La produzione dell'acqua calda ad uso dell'impianto termico e per la produzione di acqua calda sanitaria sarà affidata a una pompa di calore, ad alta temperatura condensata ad aria con ventilatori assiali e compressori Scroll per installazione esterna. Caratteristica peculiare dell'unità è la produzione di acqua calda sanitaria ad alta temperatura (fino a 60°C) e la possibilità di funzionare in riscaldamento anche a - 20°C di aria esterna. L'edificio Protezione Civile sarà invece servito da una pompa di calore VRF

IMPIANTI MECCANICI - Art.3.1

POMPA DI CALORE

OMISSIS

Quadro elettrico.

Include: interruttore generale con blocco porta; fusibili; rele termici a protezione dei compressori e termocontatti per i ventilatori; rele di interfaccia; morsetti per collegamenti esterni. Microprocessore. Per la gestione automatica delle seguenti funzioni: regolazione della temperatura dell'acqua, protezione antigelo, temporizzazione del compressore, reset allarmi, contatto cumulativo d'allarme per segnalazione remota, commutazione locale o remota del ciclo raffreddamento/riscaldamento nelle pompe di calore reversibili, gestione doppio set-point (impianto e acqua calda sanitaria), gestione di valvola a 3 vie on/ off per deviazione del flusso d'acqua verso l'accumulo di acqua calda sanitaria, controllo alta e bassa pressione, segnale per gestione caldaia ad integrazione. AQUALOGIK.

Le unità sono provviste della tecnologia AQUALOGIK, tecnologia che ottimizza il set point dell'acqua e modula la pompa, dotata di Inverter, e i ventilatori, rendendo così superfluo l'utilizzo del serbatoio inerziale in quanto le unità sono in grado di funzionare anche con basso contenuto d'acqua nell'impianto. Dispositivo elettronico proporzionale.

Per l'attenuazione del livello sonoro, ottenuta mediante regolazione in continuo della velocità di rotazione dei ventilatori; tale dispositivo permette anche il funzionamento dell'unità in raffreddamento fino a temperature dell'aria esterna di -20 °C.

Circuito frigorifero versioni CHA/ML/ST e CHA/ML/ST/SSL.

Realizzato in tubo di rame, comprende per tutti i modelli i seguenti componenti: valvola di espansione termostatica con equalizzazione esterna; economizzatore; valvole di ritegno; valvola di inversione a 4 vie; filtro disidratatore; indicatore di liquido ed umidità; pressostati di alta e bassa pressione (a taratura fissa).

Circuito frigorifero versioni CHA/ML/WP/ST e CHA/ML/WP/ST/SSL.

Realizzato in tubo di rame, comprende per tutti i modelli i seguenti componenti: valvola di espansione termostatica con equalizzazione esterna; economizzatore; valvole di ritegno; valvola di inversione a 4 vie; filtro disidratatore; indicatore di liquido ed umidità; pressostati di alta e bassa pressione (a taratura fissa) e ricevitore di liquido.

Circuito idraulico.

Include: evaporatore; sonda di lavoro; sonda antigelo; flussostato; valvole di sfiato aria manuale; pompa di circolazione Inverter; vaso d'espansione; valvola di sicurezza.

IMPIANTI MECCANICI- Art.4 **PRESCRIZIONI ESECUTIVE CIRCUITI**

IMPIANTI MECCANICI - Art.4.1

CIRCUITI IMPIANTO TERMICO

Saranno realizzati:

con tubazioni in multistrato;

con tubazioni preisolate in acciaio nero.

Le tubazioni dovranno seguire il minimo percorso, compatibilmente con il miglior funzionamento dell'impianto, ed essere disposte in modo non ingombrante.

In genere tutte le tubazioni devono essere complete dei collegamenti e delle derivazioni, a vite o manicotto, o a flangia, oppure a mezzo di saldature autogene, dei sostegni e fissaggi; le stesse tubazioni devono pure essere provviste di valvole di intercettazione delle diramazioni principali e degli occorrenti giunti di dilatazione, in relazione anche alla eventuale esistenza di giunti di dilatazione nelle strutture in cemento armato.

Inoltre tutte le tubazioni correnti in locali non riscaldati dovranno essere rivestite con idoneo materiale isolante termico, secondo quanto indicato nell'allegato B del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412.

L'isolamento dovrà essere eseguito con particolare accuratezza, con i materiali coibenti appropriati, non combustibili né comburenti, non igroscopici, inattaccabili da agenti chimici, fisici e da parassiti.

Per l'installazione delle tubazioni metalliche dovrà essere prescritto di attenersi alle seguenti modalità:

Posa delle tubazioni - SALDATURE

Le giunzioni delle tubazioni saranno realizzate mediante l'impiego di pezzi speciali filettati in ghisa malleabile bordata e rinforzata per il diametro 3/8" e mediante saldatura autogena per i diametri superiori.

Le diramazioni delle reti collettrici dovranno essere realizzate mediante raccordi ad invito nel senso di circolazione del fluido. Le giunzioni tra tubazioni di diametro diverso dovranno essere realizzate con raccordi conici.

Le saldature saranno eseguite con metodo ad arco od ossiacetilenico come in appresso:

smussatura dei raccordi a 37,5°,

eliminazione delle scorie con martello o scalpello

fusione completa del metallo di apporto con quello base in modo omogeneo. Le saldature dovranno essere eseguite da saldatori qualificati.

Non saranno ammesse saldature a bicchiere ed a finestra, cioè quelle saldature eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione, per quelle zone dove non sarà agevole lavorare con il cannello all'esterno.

Le tubazioni saranno, pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile; a tal fine le tubazioni saranno opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure saranno sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per le saldature di tubazioni di piccolo diametro (< 1") per non ostruire il passaggio interno.

L'unione delle flange con il tubo dovrà avvenire mediante saldatura elettrica od autogena.

Posa delle tubazioni – ALTRE GIUNZIONI

Saranno accettate altre tipologie di giunzioni qualora siano espressamente previste dal progetto o comunque concordate con la Direzione dei Lavori.

In alternativa alle giunzioni e raccorderia a saldare, potranno essere usati per i tubi fino a 4" (UNI - EN 10255.87), raccorderia e giunzioni a vite-manicotto: la raccorderia filettata sarà in ghisa malleabile a cuore bianco e la tenuta sarà realizzata con nastro di teflon oppure con appositi mastici sigillanti.

In alternativa, ancora, saranno utilizzabili anche raccordi, di tipo omologato al fine specifico, composto da conchiglie di giunzione verniciate con corpo autocentrante che racchiude e trattiene le teste delle tubazioni e la guarnizione con innesto in scanalature rullate o tornite, dadi e bulloni temperati a testa tonda con colletto ovale, guarnizione a forma di C (Temperature da -40°C a + 110°C). I raccordi utilizzati potranno essere di tipo flessibile o rigido, a flangia, di riduzione, speciali, raccordi scanalati quali curve e tee, filtri, valvole di farfalla e ritegno.

In alternativa potranno essere utilizzati, fino al diametro 4", giunti e raccordi non separabili ermetici permanenti con guarnizione O-RING tipo Kontur o equivalenti, giuntati con pinza a pressare, specifici per l'impiego su tubazione di acciaio al carbonio.

Tali prodotti possono essere utilizzati per gli impianti di riscaldamento a circuito chiuso con una temperatura sino a 120 gradi C, nonché per tutti i sistemi ad acqua a circuito chiuso.

I giunti a pressare saranno rispondenti alle seguenti caratteristiche:

Materiale : acciaio non legato - RSt 34-2. (Materiale N. 1.0034 secondo la norma DIN 2394) oppure Acciaio inossidabile al nickel/cromo (Materiale N. 1.4301 secondo la norma DIN EN 10088). Dimensioni da d=76,1 - 108 mm.

Guarnizione : anello di tenuta di colore nero, resistente all'invecchiamento, realizzato in butilgomma (CIIR).

Pressione di esercizio : max 16 bar (Sicurezza : pressioni di collaudo fino a 40 bar)

Temperatura di esercizio : da -20° fino ad una temperatura permanente massima di 120°C (secondo DIN 4751) .

Colonne montanti

Le colonne montanti e discendenti devono essere provviste alle estremità inferiori di valvole di arresto per la eventuale loro intercettazione e di rubinetti di scarico.

Le colonne montanti devono essere provviste alle estremità superiori di prolungamenti per lo scarico automatico dell'aria. Tali prolungamenti saranno collegati - nei loro punti più alti - da tubazioni di raccolta fino al vaso di espansione, oppure fino all'esterno, sopra il livello idrico. Ove occorra, le condotte di sfogo di aria dovranno essere munite di rubinetti di intercettazione. Per impianti in cui siano previsti vasi di espansione chiusi, le tubazioni di sfogo dell'aria potranno essere sostituite da valvole di sfogo automatiche o manuali.

Prescrizioni diverse

E' vietato l'uso di tubazioni fortemente ossidate la cui incidenza superi 1/100 dello spessore del tubo. Le tubazioni saranno posate con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e saranno opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc. affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.

Occorrerà prevedere una pendenza minima dell'1-2% per tutte le tubazioni convoglianti acqua, allo scopo di facilitare le operazioni di sfogo dell'aria e di svuotamento dell'impianto, in modo che in caso di impianto fermo per più giorni con temperature inferiori a 0 °C non si verifichino inconvenienti.

Qualora per ragioni particolari non ci fosse la possibilità di dare alla tubazione la pendenza minima bisognerà prevedere scarichi d'acqua e sfoghi d'aria in numero maggiore di quanto normalmente necessario.

Per tubazioni attraversanti muri esterni la pendenza dovrà essere data, fatto salvo quanto suddetto, dall'interno verso l'esterno.

Tutti i punti di scarico saranno accessibili per le ispezioni e la sostituzione degli organi d'intercettazione, i quali saranno muniti di tappo.

Gli sfoghi d'aria saranno realizzati con barilotti di raccolta aria, le relative intercettazioni saranno in posizioni accessibili e, possibilmente, centralizzate.

In tutti i punti bassi saranno previsti gli opportuni drenaggi con valvola dotata di portagomma (se di pressione adeguata) o con valvole di intercettazione tappate.

Dovrà essere assicurata la libera dilatazione delle tubazioni.

L'allungamento delle tubazioni sarà di 0.012 mm per metro lineare e per grado centigrado di differenza fra la temperatura del fluido e la temperatura ambiente, al momento dell'installazione.

Per tubazioni acqua surriscaldata ed acqua calda sarà sempre da considerarsi la massima temperatura (di mandata) anche per le tubazioni di ritorno.

Sarà ammesso compensare le dilatazioni dei tratti rettilinei con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni, sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate.

Dove necessario saranno installati opportuni giunti di dilatazione.

I compensatori di dilatazione eventualmente necessari saranno del tipo plurilamellare in acciaio inox, con estremità flangiate. Per le tubazioni d'acqua refrigerata e/o fredda, se richiesto, potranno essere usati compensatori in neoprene.

La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 10, e in ogni caso sarà adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

Saranno previsti gli opportuni punti fissi e guide.

Sarà evitato, per quanto possibile, il passaggio delle tubazioni sotto pavimenti o soffitti realizzando tubazioni in vista, collocate in modo da non riuscire di pregiudizio né all'estetica, né all'uso libero delle pareti, alla distanza di circa 0,03 m dai muri, sostenute da staffe che ne permettano la dilatazione.

Qualora non sia possibile posarle in vista, le tubazioni incassate nelle murature devono essere realizzate in modo che siano consentiti loro movimenti per effetti termici, utilizzando i seguenti accorgimenti:

nel caso di posa di tubazioni incassate in pavimento od a parete le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi sia la funzione di consentire l'eventuale dilatazione che di prevenire condensazione nel caso di tubi freddi oltre che di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica.

nel caso non fosse possibile assicurare con altri mezzi il libero scorrimento delle tubazioni attraverso i muri ed i solai, il relativo passaggio deve eseguirsi entro tubo murato.

Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, valvolame, ecc. dovrà essere sempre eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi.

Le riduzioni saranno realizzate secondo gli standards delle riduzioni commerciali.

Le riduzioni potranno essere concentriche oppure eccentriche secondo le varie esigenze.

Le derivazioni a "T" saranno realizzate usando la raccorderia in commercio.

Tutte le tubazioni non zincate, saranno pulite prima o dopo il montaggio con spazzola metallica onde preparare le superfici alla successiva verniciatura che dovrà essere fatta con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso.

Per lo scarico dell'acqua di condensa e per la formazione degli scarichi soggetti al bagnasciuga, si dovranno adottare tubazioni zincate con raccordi filettati in ghisa malleabile zincata (diam. sino a 4").

Sulle tubazioni, nelle posizioni più opportune concordate con la Direzione Lavori, saranno predisposti gli attacchi per l'inserimento di termometri, manometri e strumenti di misura in genere, che consentano di rilevare le diverse grandezze in gioco, sia per un corretto esercizio degli impianti che per un completo collaudo.

Supporti

Le tubazioni saranno fissate a soffitto o sulle pareti mediante mensole o staffe e supporti apribili a collare.

Se usate in impianti antincendio saranno rispettate altresì le normative specifiche di staffaggio previste nella normativa tecnica UNI vigente.

Tutti i supporti, indistintamente, saranno previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione di rumore e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture impiegando materiali antivibranti.

I collari di fissaggio, le mensole e le staffe le barre filettate e gli ulteriori accessori, saranno in acciaio al carbonio Fe37, zincato a bagno.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per l'ancoraggio dei punti fissi posti sulle tubazioni calde ed in particolare per acqua surriscaldata e vapore.

Tali ancoraggi saranno adeguati alle spinte cui saranno sollecitati.

In ogni caso l'Appaltatore dovrà sottoporre a preventivo benestare della Direzione Lavori posizioni e spinte relative ai punti fissi.

Per le tubazioni convoglianti fluidi caldi/freddi saranno previsti supporti mobili.

Tubazioni non coibentate potranno essere posate direttamente sui rulli.

Per tubazioni calde/fredde da coibentare sarà necessario invece prevedere apposita sella di tipo approvato fra tubo e rullo, di altezza maggiore dello spessore dell'isolamento; non sarà ammessa l'interruzione del rivestimento coibente in corrispondenza dei sostegni.

Per le tubazioni fredde, i rulli saranno in PTFE.

Le tubazioni recanti acqua refrigerata saranno possibilmente installate con supporti appesi e non appoggiati al fine di preservare le staffe dall'azione corrosiva della condensa.

Le selle dei supporti mobili dovranno avere una lunghezza tale da assicurare che essi, sia a freddo che a caldo, appoggino sempre sul rullo sottostante.

In prossimità ai cambiamenti di direzione del tubo occorrerà prestare particolare attenzione nella scelta della lunghezza del rullo, in considerazione dell'eventuale movimento del tubo nel senso trasversale al suo asse.

Dove necessario, ed accettato dalla Direzione Lavori, saranno usati supporti a pendolo.

In ogni caso, tutti i supporti saranno preventivamente studiati, disegnati e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

Non saranno accettate soluzioni improvvisate o che non tengano conto del problema della trasmissione delle vibrazioni, delle esigenze di realizzazione degli isolamenti (particolare cura dovrà essere posta nello staffaggio delle tubazioni di acqua fredda e refrigerata onde l'isolamento con barriera vapore possa essere fatto senza alcuna soluzione di continuità), dell'esigenza di ispezionabilità e sostituzioni, delle esigenze dettate dalle dilatazioni (punti fissi, guide, rulli, ecc.).

Distanza massima fra supporti:

Il distanziamento dei supporti dovrà essere effettuato adottando le massime distanze riportate nella seguente tabella:

Diametro [mm]	Massima Distanza tra gli ancoraggi delle tubazioni (m)
10 ÷ 20 (1/2" ÷ 3/4")	1,5
25(1")	2,0
30 ÷ 46 (11/4" ÷ 11/2")	2,5
50 ÷ 65 (2" ÷ 21/2")	3,0
80(3")	3,5
100 ÷ 125 (4" ÷ 5")	4,0
150 ÷ 175 (6" ÷ 7")	5,0
200 ÷ 250 (8" ÷ 10")	5,5
300(12")	7,0
400(16")	8,0
Fatte salve prescrizioni diverse della D.L. in fase esecutiva	

Le presenti distanze massime non valgono qualora valvole o altre componenti di linea creino carichi concentrati tra i due più prossimi punti di supporto o qualora la struttura edile stessa non supporti il conseguente carico concentrato.

Il diametro dei tiranti dei supporti dovrà essere verificato in funzione dei pesi sopportati.

I supporti dovranno essere collocati il più vicino possibile ai carichi concentrati (valvole, flange, etc..) nonché sui tratti dritti piuttosto che su gomiti e curve.

Le tubazioni non dovranno essere fissate rigidamente a parti diverse dell'edificio che possano muoversi in modo differente durante il terremoto (ad esempio muro/parete e tetto). Alle tubazioni sospese dovrà essere lasciata una certa libertà di movimento ed i collegamenti ai terminali (componenti ed attrezzature) dovranno essere realizzati con giunti elastici.

Per eventuali attraversamenti di giunti sismici dovranno essere adottati giunti ad omega e/o tubazioni flessibili.

Per tutte le tubazioni con diametro maggiore di 65 mm dovranno essere previsti controventi sia longitudinali che trasversali.

Per gli attraversamenti di murature e solai dovranno essere previsti manicotti generosi per consentire movimenti differenziali.

Tubazioni e strutture

Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti dovranno avvenire in manicotti d'acciaio zincato o in P.V.C pesante di diametro sufficiente al passaggio della tubazione ovvero della tubazione isolata, se prevista, al fine di garantirne la dilazione e la continuità del rivestimento isolante.

L'Appaltatore dovrà fornire tutti i manicotti di passaggio necessari e questi saranno installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni.

Il diametro dei manicotti dovrà essere tale da consentire la libera dilatazione delle tubazioni.

Le estremità dei manicotti affioreranno dalle pareti o solette e spogeranno dal filo esterno di pareti e solette di 25 mm.

I manicotti passanti attraverso le solette, saranno posati prima del getto di calcestruzzo; essi saranno otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni del calcestruzzo.

Lo spazio libero fra tubo e manicotto, dovrà essere riempito con lana di roccia od altro materiale incombustibile, che possa evitare la trasmissione di rumore da un locale all'altro nonché la trasmissione di eventuali vibrazioni.

Qualora il passaggio della tubazione avvenga su parete delimitante compartimenti antincendio diversi si garantirà la continuità della struttura del comparto a contatto con la tubazione metallica.

Se la tubazione in oggetto non risulta permanente carica d'acqua saranno adottati inoltre adeguati manicotti tagliafuoco omologati per l'impiego specifico.

Quando più manicotti debbono essere disposti affiancati, essi saranno fissati su un supporto comune poggiante sul solaio, per mantenere lo scarto ed il parallelismo dei manicotti.

Se si dovesse presentarsi l'esigenza di attraversare con le tubazioni i giunti di dilatazione dell'edificio, si dovranno prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, come pure dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i cedimenti dell'edificio.

IMPIANTI MECCANICI - Art.4.2

COLLETTORI DISTRIBUZIONE GAS METANO FUORI TERRA

Saranno realizzate, in acciaio nero senza saldatura UNI 6363.84, completi di curve, raccordi, derivazioni, flange.

Attraversamenti con tubi di protezione:

Il tubo di protezione sarà realizzato con tubazione nera S.S. UNI 7287 messo in opera mediante saldatura ad arco od ossiacetilenica.

L'intercapedine, fra condotta e tubo di protezione non deve essere minore di 2 cm.

La condotta deve essere tenuta centrata da una corona di tasselli distanziatori di legno opportunamente trattati con materiale plastico oppure da collari di distanziatori isolanti di materiale plastico.

I distanziatori devono essere posti in opera a distanza non superiore a 2 m e nel caso di distanziatori in legno ogni corona deve essere fornita da almeno 4 tasselli.

Il tubo di protezione deve essere chiuso alle estremità con fasce di neoprene od altro materiale equivalente tenuto in posto da fasce metalliche, oppure con fasce termorestringenti di polietilene od altro materiale equivalente, oppure con un sigillo di calcestruzzo.

Il tubo di protezione deve avere, ad almeno una delle due estremità, un tubo di sfiato di diametro non inferiore a 30 mm, posizionato in modo da evitare la formazione di sacche di gas.

IMPIANTI MECCANICI - Art.4.3

COLLETTORI DISTRIBUZIONE GAS METANO INTERRATE

Si useranno tubazioni in pead per metano PE 80 UNI/ISO 4437 tipo 316 S 8 - SDR 17,6 MOP 3 (massima pressione operativa in bar)

Raccordi:

Si useranno manicotti elettrosaldati: in tal caso si deve tagliare il tubo a squadra ed eliminare le sbavature, asportare con utensile una pellicola di materiale dalla superficie esterna del tubo fino al limite di inserimento del manicotto, inserire il manicotto fino alla battuta, bloccare il sistema e collegare i cavi della saldatura al raccordo.

Controllare il voltaggio (39,5 V), selezionare il diametro ed i tempi di saldatura indicati dal costruttore, rispettando il tempo di raffreddamento consigliato.

Prove di tenuta:

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite su tutte le reti interrato, prima del reinterro, per una durata minima di 24 ore e comunque secondo il D.M. 24.11.84.

Le prove dovranno essere eseguite in contraddittorio alla presenza della D.L.

Saranno realizzate tutte le opere provvisorie necessarie per le prove di tenuta e fornite le pompe, gli strumenti e le apparecchiature necessarie.

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite per tratti di tubazioni in modo da non intralciare il proseguimento dei lavori.

Gli strumenti, le valvole, le apparecchiature e quanto altro potrebbe essere soggetto a danneggiamento dovrà essere isolato dalle tubazioni mediante l'interposizione di dischi o flange cieche.

Con il sistema pressato e le valvole chiuse la pressione dovrà essere mantenuta per il periodo richiesto senza

apprezzabili diminuzioni.

Le perdite ed i difetti riscontrati in sede di ispezione e prove di tenuta saranno riparati immediatamente e le prove ripetute

fino ad esito favorevole.

Segnalazione tubazioni interrate:

Le tubazioni del gas interrate, prima del reinterro, dovranno essere segnalate stendendo sopra il primo strato di riempimento la necessaria striscia identificativa.

Questo al fine di evitare rotture accidentali delle tubazioni del gas durante eventuali successivi scavi.

IMPIANTI MECCANICI - Art.5

IMPIANTO PANNELLI RADIANTI (CALORE DIFFUSO)

OMISSIS

IMPIANTI MECCANICI - Art.6

IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

OMISSIS

IMPIANTI MECCANICI - Art.7

MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della direzione, in modo che l'impianto risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel capitolato speciale d'appalto ed al progetto.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della direzione dei lavori e con le esigenze che possano sorgere dal contemporaneo esequimento di tutte le altre opere nell'edificio affidate ad altre ditte.

La ditta assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

IMPIANTI MECCANICI - Art.8

VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO

La verifica e le prove preliminari di cui appresso si devono effettuare durante l'esecuzione delle opere ed in modo che risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:

verifica preliminare, intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, quantitativamente e qualitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali;

prova idraulica a freddo, se possibile a mano a mano che si esegue l'impianto ed in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lett. c) e d).

Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificano fughe e deformazioni permanenti;

prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti. Dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lett. b), si distingueranno diversi casi, a seconda del tipo di impianto, come qui appresso indicato:

per gli impianti ad acqua calda, portando a 85°C la temperatura dell'acqua e mantenendola per il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti.

L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime con il suindicato valore massimo di 85°C.

Si ritiene positivo il risultato della prova solo quando in tutti, indistintamente, i corpi scaldanti l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando il vaso di espansione contenga a sufficienza tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto; per gli impianti a vapore, portando la pressione al valore massimo stabilito e mantenendolo per il tempo necessario come sopra indicato.

L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime col suindicato valore massimo della pressione.

Si ritiene positivo il risultato della prova solo quando il vapore arrivi ai corpi scaldanti alla temperatura corrispondente alla pressione prevista e quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti;

per gli impianti di condizionamento invernale dell'aria, una volta effettuate le prove di cui alla precedente lett.

c), si procederà ad una prova preliminare della circolazione dell'aria calda, portando la temperatura dell'acqua o la pressione del vapore circolanti nelle batterie ai valori massimi previsti;

per gli impianti di condizionamento estivo dell'aria, una volta effettuate le prove di cui alla precedente lett. c),

si procederà ad una prova preliminare della circolazione dell'aria raffreddata, portando la temperatura dell'acqua fredda circolante nelle batterie ai valori corrispondenti alla massima potenza d'impianto prevista.

La verifica e le prove preliminari di cui sopra devono essere eseguite dalla Direzione dei lavori in contraddittorio con l'Impresa e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

Ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché, a suo giudizio, non conformi alle prescrizioni del presente Capitolato programma, il Direttore dei lavori emette il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'Impresa siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Impresa rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia di cui all'articolo relativo alla garanzia dell'impianto.

Allegato 4

SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI IDRICO-SANITARI

IMPIANTI IDRICO-SANITARI - Art.1

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Gli impianti idrico-sanitari devono essere progettati conformemente a quanto indicato nelle rispettive norme UNI, in base alla specifica destinazione d'uso dell'edificio e al suo sviluppo planimetrico e altimetrico, al fine di garantire il regolare e sicuro funzionamento. In particolare:

UNI 9182: impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda.

UNI 12056: sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici

Per il dimensionamento delle condutture di adduzione dell'acqua saranno assunte le portate e le pressioni nominali dei rubinetti di erogazione per apparecchi sanitari di seguito riportate:

Apparecchio	Portata l/s	Pressione minima kPa
Lavabi	0,10	50
Bidet	0,10	50
Vasi a cassetta	0,10	50
Vasi con passo rapido o flussometro Ø3/4"	1,50	150
Vasca da bagno	0,20	50
Doccia	0,15	50
Lavello di cucina	0,20	50
Lavabiancheria	0,10	50
Vuotatoio con cassetta	0,15	50
Idrantino Ø1/2"	0,40	100
Idrantino Ø 3/4"	0,60	100
Idrantino Ø 1"	0,80	100

Qualora la pressione disponibile non sia sufficiente a garantire le portate degli erogatori sopra indicate, dovrà essere previsto un sistema di sopraelevazione della pressione.

Per il dimensionamento delle reti di scarico delle acque usate saranno assunti i seguenti valori di unità di scarico per apparecchio:

Apparecchio	Unità di scarico
Doccia (per un solo soffione)	2
Lavabo	1
Bidet	2
Vaso con cassetta	4
Lavello di cucina	2
Lavapiatti	2
Lavabiancheria	2
Lavabo con piletta di scarico Ø > 1 1/2"	2
Lavabo circolare (per ogni erogatore)	2
Piletta da pavimento	1
Combinazione lavabo-bidet-vasca-vaso con cassetta	7
Combinazione lavabo-bidet-vasca-vaso con flussometro	10
Combinazione lavabo-vaso con cassetta	4
Combinazione lavabo-vaso con flussometro	8

Qualora non fosse possibile convogliare per gravità le acque di scarico nella fognatura comunale, dovrà essere previsto un sistema di accumulo e sollevamento fino al punto in cui sia possibile farle defluire per gravità.

Se espressamente richiesto dai regolamenti d'igiene dei singoli Comuni, dovrà essere previsto un

sistema di depurazione con caratteristiche rispondenti alle indicazioni di detti regolamenti.

Per il dimensionamento delle reti di scarico delle acque meteoriche dovranno essere assunti i valori dell'altezza e della durata delle piogge, pubblicati nell'annuncio statistico meteorologico dell'Istat relativamente al luogo in cui è situato l'edificio.

Per le superfici da considerare nel calcolo vale quanto indicato nelle norme UNI 9184 punto 7.3. Qualora non fosse possibile convogliare per gravità le acque di scarico nella fognatura comunale, dovrà essere previsto un sistema di accumulo e sollevamento fino al punto a partire dal quale sia possibile farle defluire per gravità.

È consentito, se non espressamente vietato dai regolamenti di igiene dei singoli Comuni, usare un sistema di accumulo e di sollevamento comune sia per le acque usate sia per quelle meteoriche.

IMPIANTI IDRICO-SANITARI - Art.2

QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

IMPIANTI IDRICO-SANITARI- Art.2.1

TUBAZIONI IN MULTISTRATO

Tubazioni MULTISTRATO con PE-X/AL/PE-X costruiti in base alle indicazioni riportate nella norma UNI 10954-1 e conformi al DMS 174 del 06/04/2004 per la realizzazione della rete idrosanitaria e di impianti di riscaldamento a pavimento.

Raccorderia: in ghisa malleabile o in materiale plastico idoneo.

Le guarnizioni saranno in gomma adatte per uso alimentare.

IMPIANTI IDRICO-SANITARI- Art.2.2

TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO RIVESTITE

Le tubazioni saranno in acciaio zincato senza saldatura filettate UNI 8863, con rivestimento esterno in polietilene triplo strato rinforzato secondo UNI 9099.

Raccorderia, pezzi speciali, giunzioni e staffaggi, come prescritto per i tubi non rivestiti e dalle norme vigenti.

IMPIANTI IDRICO-SANITARI- Art.2.3

TUBAZIONI IN PEAD PER ACQUA

Campo di impiego: tubazioni acqua potabile ad uso sanitario.

I tubi saranno in Polietilene rigido (Pead) ad elevata densità (0.955 g/cm^3 a $20 \text{ }^\circ\text{C}$) di colore nero con un campo di applicazione pratico da $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ fino a punte di $+100 \text{ }^\circ\text{C}$ (ISO R 161).

I raccordi, sempre realizzati nel medesimo materiale, ricavati per fusione sotto pressione dovranno avere le basi rinforzate (spessore maggiorato), questo per consentire:

un riscaldamento più lento del raccordo ed una migliore compensazione in caso di carichi termici irregolari; nessuna deformazione del raccordo, per merito delle forze conseguenti alla dilatazione ad elevata temperatura.

IMPIANTI IDRICO-SANITARI- Art.2.4

TUBAZIONI PER CONDOTTE DI SCARICO

Campo di impiego: reti di scarico.

Per condotte di scarico:

Saranno in PEAD, PE63 – PN 3,2, colore nero, conforme alle norme UNI 7613 tipo 303.

Per condotte di scarico interrate:

Saranno in PVC compatto o strutturato, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico secondo UNI 1401, colore rosso mattone RAL 8023. Classe di rigidità SN 4 KN/mq

Per ventilazioni e pluviali:

Saranno in PVC rigido con bicchiere ad incollaggio secondo le norme UNI 7443 serie normale tipo 301, colore avorio o grigio (RAL 7037), marrone (RAL 8017).

IMPIANTI IDRICO-SANITARI - Art.3

ALIMENTAZIONE, PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE

IMPIANTI IDRICO-SANITARI - Art.3.1

ALIMENTAZIONE E DISTRIBUZIONE ACQUA FREDDA

Alimentazione

L'alimentazione dell'acqua necessaria al fabbisogno dell'edificio sarà derivata direttamente dall'acquedotto cittadino, a valle del contatore (la linea di alimentazione idrica fino alla centrale è esclusa dall'appalto).

I serbatoi di accumulo dovranno avere i requisiti richiesti nelle norme UNI 9182, al punto 7.6.2.

Distribuzione

Dovrà essere adottata una distribuzione dell'acqua in grado di:

garantire l'osservanza delle norme di igiene;

assicurare la pressione e la portata di progetto alle utenze; limitare la produzione di rumori e vibrazioni.

La distribuzione dell'acqua deve essere realizzata con materiali e componenti idonei e deve avere le parti non in vista facilmente accessibili per la manutenzione.

Le tubazioni costituenti la rete di distribuzione dell'acqua fredda dovranno essere coibentate con materiale isolante, atto ad evitare il fenomeno di condensa superficiale.

assolutamente necessario evitare il ritorno di eventuali acque contaminate sia nell'acquedotto che nella distribuzione di acqua potabile, mediante disconnettore idraulico.

Ogni distribuzione di acqua potabile, prima di essere utilizzata, dovrà essere pulita e disinfettata come indicato nelle norme UNI 9182, punto 25.

Le colonne montanti della rete di distribuzione saranno munite di un organo di intercettazione, con rubinetto di scarico alla base e ammortizzatore di colpo d'ariete in sommità.

Su ogni condotta di collegamento di una colonna con gli apparecchi sanitari, da essa serviti in uno stesso ambiente, sarà installato un organo di intercettazione.

Dovranno comunque essere osservati i criteri riportati nel D.M.L.P. 12 dicembre 1985.

IMPIANTI IDRICO-SANITARI - Art.3.2

PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA

Produzione

I sistemi di produzione dell'acqua calda saranno del tipo ad accumulo con n.1 bollitore da lt 1500 corredato da scambiatori a serpentino. Il fluido caldo di alimentazione del serpentino principale sarà prodotto da collettori solari installati in copertura. Tali collettori saranno installati con staffe con inclinazione dei pannelli di 20° rispetto alla copertura. Tali collettori garantiranno una superficie utile pari a 20 mq e ogni modulo avrà le seguenti caratteristiche:

Modulo solare ad assorbimento 2 mq

vasca in alluminio prestampata

Piastra captante in rame in un unico pezzo con finitura altamente selettiva effettuata tramite un trattamento che permette altissime prestazioni.

Tubi in rame saldati sulla piastra ad ultrasuoni, di diam. 8x0,5 mm per la conduzione del liquido termovettore.

I tubi collettori sono anch'essi in rame diam. 22x0,8 mm quello superiore è strozzato al centro per permettere una doppia lunghezza termica e facilità di installazione.

Vetro solare temprato antigraffio da 4 mm, guarnizione in EPDM per la tenuta del vetro in un unico pezzo, pozzetto in rame per sonda, raccordi olandesi 1" con guarnizione piatta.

SUPERFICIE LORDA: 2,11 MQ

SUPERFICIE NETTA: 1,9 MQ

MISURE: 2036 X 1035 X 98 mm
ISOLAMENTO: lana di roccia 50 mm
ASSORBIMENTO SUP. SELETTIVA: 92% circa
EMISSIONE: 5% circa
TRASMISSIONE ENERGIA VETRO: 90% circa
CONTENUTO DI FLUIDO NEL PANNELLO: 1,4 litri
PERDITA PRESS. DI UN MODULO: Portata 200 l/h 0,1m Ws (a 40° C, 40 % FS)
MAX PRESSIONE D'ESERCIZIO: 10 bar
MAX TEMPERATURA: 180° + temp. Ambiente
PESO A VUOTO: 39 kg
RENDIMENTO MINIMO: testato >525 Kwh/mqa

Il bollitore per l'accumulo avrà capacità paria 1500 litri, fornito di 2 scambiatori di calore integrati a tubo liscio e rivestito in smalto a due strati, è ideale per essere combinato con gli impianti solari. Possibilità di inserire una resistenza elettrica. Flangia diam. 168 mm, isolamento 50 mm in espanso rigido (schiumato duro). Lo scaldacqua è provvisto di un anodo di protezione al magnesio e di un termometro. Pressione massima d'esercizio 6 bar. Nel serbatoio montato e collaudato sono presenti: un gruppo si ritorno isolato termicamente con valvola di sfiato per una superficie di collettori fino a 20 mq e una centralina solare efficiente e di facile utilizzo. Valvola di sicurezza e collegamenti per il vaso d'espansione inclusi. Altezza 1805 mm, diam. 750 mm. Serpentino superiore 1,20 mq, inferiore 2,00 mq, peso 187 Kg circa. In soccorso all'impianto solare verrà utilizzato il fluido caldo prodotto dalla centrale termica ed alimentante il secondo serpentino.

Distribuzione

La distribuzione dell'acqua calda avrà le stesse caratteristiche di quella dell'acqua fredda.

Per gli impianti con produzione di acqua calda centralizzata, dovrà essere realizzata una rete di ricircolo in grado di garantire la portata e la temperatura di progetto entro 15 s dall'apertura dei rubinetti.

La rete di ricircolo può essere omessa quando i consumi di acqua calda sono continui, o gli erogatori servono al riempimento complessivo inferiore a 50 m.

La temperatura di distribuzione dell'acqua calda, negli impianti con produzione centralizzata, non deve essere superiore a 48°C + 5°C di tolleranza, nel punto di immissione nella rete di distribuzione, come indicato nel D.P.R. 26-8-1993, n. 412.

Le tubazioni delle reti di distribuzione e di ricircolo dell'acqua calda devono essere coibentate con materiale isolante di spessore minimo come indicato nella tabella I dell'allegato B del D.P.R. n. 412 sopra citato.

Come per la distribuzione dell'acqua fredda, le colonne montanti della rete di distribuzione dell'acqua calda saranno munite di un organo di intercettazione, con rubinetto di scarico alla base e ammortizzatore di colpo d'ariete in sommità.

Su ogni condotta di collegamento di una colonna con gli apparecchi sanitari, da essa serviti in uno stesso ambiente, sarà installato un organo di intercettazione.

Le colonne di ricircolo dell'acqua calda saranno collegate nella parte più alta del circuito.

Dovranno comunque essere osservati i criteri riportati nel D.M.L.P. 12-12-1985.

IMPIANTI IDRICO-SANITARI - Art.4 -

PRESCRIZIONI ESECUTIVE

IMPIANTI IDRICO-SANITARI - Art.4.1

CIRCUITI ACQUA POTABILE AD USO SANITARIO E ANTINCENDIO

Saranno realizzati:

fuori terra: in acciaio zincato senza saldature;

interrate: in acciaio zincato senza saldature rivestite in polietilene triplo strato

Giunzioni:

Le tubazioni in acciaio zincato non dovranno essere sottoposte per nessun motivo a saldatura sia autogena che elettrica.

Le estremità dei tubi dopo il taglio e la filettatura dovranno essere prive di bave.

I lubrificanti per il taglio e i prodotti per la tenuta dovranno essere privi di:

oli minerali o grafite

additivi solubili o no, contenenti prodotti a base di cloro, fosforo e zolfo sostanze in genere che possono compromettere la potabilità dell'acqua.

Saranno ammesse le seguenti tipologie di giunzione: saldatura (solo per tubazioni in acciaio inox) mediante flange per diametri > DN 65 solo per il collegamento di valvole, serbatoi ecc.

mediante giunti a tre pezzi, tee, curve, gomiti, manicotti, ecc. per diametri sino a 4" (escluso il collegamento di valvole, serbatoi, ecc. per diametri superiori a 2").

Tutte le flange saranno in acciaio UNI 673 Aq 42, forgiate a stampo, tornite esternamente, internamente e sulla superficie di contatto, zincate dopo lavorazione, del tipo a collarino filettate gas UNI 2254 PN 10/16 con risalto UNI 2229/67 e rigatura di tenuta.

Guarnizioni:

Le guarnizioni saranno in gomma adatte per uso alimentare.

Bulloneria:

I bulloni saranno zincati e completi di vite del tipo a testa esagonale e di dado esagonale secondo UNI 5727-65.

Installazione tubazioni aeree in genere:

Le tubazioni dovranno essere installate in condizioni di massima sicurezza ed accuratezza con tutti i necessari accorgimenti per permettere la libera dilatazione delle linee.

Le tubazioni dovranno essere installate nella posizione e alle quote indicate sui disegni di progetto o secondo le indicazioni della D.L.

Saranno prodotti i disegni costruttivi relativi alle posizioni ed ai percorsi a seguito dei rilievi effettuati in cantiere per gli spazi effettivamente disponibili (cavedi, passaggi a soffitto in aree tecniche, passaggi in controsoffitto ecc.), verificando in particolare le interferenze con gli altri impianti. I disegni dovranno essere sottoposti alla D.L. che li confronterà con quelli di progetto e dovrà darne approvazione.

Si dovrà provvedere a modificare, qualora per esigenze realizzative fosse necessario, i percorsi delle tubazioni, rispetto ai disegni di progetto.

I termometri, i manometri, e le targhette dovranno essere installati in modo da consentire una agevole lettura dal piano di calpestio o da eventuali piattaforme o passerelle di servizio.

Le strumentazioni (termostati, sonde di temperatura, pressione, portata ecc.) dovranno potersi agevolmente smontare e senza dover scaricare l'impianto.

Per quanto possibile dovranno essere usate verghe di tubo nella loro completa lunghezza per ridurre il numero delle giunzioni e saldature.

I raccordi di riduzione dovranno essere prefabbricati di tipo concentrico.

Le valvole, le strumentazioni e le altre apparecchiature necessarie per il normale esercizio degli impianti dovranno essere installate in posizioni accessibili. In caso contrario si provvederà a realizzare passerelle di accesso regolamentari.

Le tubazioni dovranno essere installate con la pendenza indicata sui disegni di progetto e comunque in modo da favorire lo sfogo dell'aria contenuta nell'impianto attraverso i punti alti.

Tutte le tubazioni immagazzinate in cantiere prima della posa dovranno essere protette alle estremità da idonei tappi che impediscano l'introduzione di corpi estranei.

Tubazioni interrate:

Realizzate con tubazioni rivestite in polietilene.

Se non diversamente specificato le tubazioni interrate verranno posate su letto di sabbia con sovrastante riempimento composto da sabbia per uno spessore sufficiente a garantire l'incolumità del tubo.

Nella posa si dovranno seguire i seguenti accorgimenti:

il rivestimento delle tubazioni dovrà essere attentamente protetto, se danneggiato dovrà essere riparato prima della posa nello scavo;

i tiranti, i morsetti, la bulloneria ecc. dovranno essere protetti mediante applicazione di una spalmatura di bitume;

le estremità lisce ed i bicchieri di accoppiamento delle tubazioni dovranno essere accuratamente puliti prima della messa in opera delle guarnizioni di tenuta;

la giunzione delle tubazioni dovrà essere eseguita in accordo alle istruzioni del costruttore dei tubi

il letto di posa dovrà essere preparato per sopportare idoneamente la tubazione che non dovrà essere

posata in presenza di fango, neve o terreno gelato.

La D.L. dovrà verificare l'idoneità dello scavo, dei materiali di posa impiegati da terzi, la conformità delle pendenze al progetto di appalto.

Posa delle tubazioni:

Le tubazioni saranno posate con interassi idonei a consentire lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante.

I circuiti saranno studiati in modo da consentire il completo svuotamento degli stessi nei punti bassi e la totale eliminazione dell'aria dai punti alti.

Le dilatazioni dei tratti rettilinei saranno compensate con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate.

Saranno previsti gli opportuni punti fissi e guide.

Nel caso di tubazioni incassate (a parete od a pavimento) saranno rivestite con guaine isolanti aventi la duplice funzione di consentire l'eventuale dilatazione e di proteggere le superfici contro aggressioni di natura chimica.

E' assolutamente vietato piegare qualsiasi tipo di tubazione ricoperta con guaina isolante senza prima aver provveduto alla rimozione della stessa; una volta eseguita la piegatura dovrà essere ripristinata la guaina.

I tee saranno realizzati ad innesto con il sistema "a scarpa" utilizzando una curva in acciaio a 90° di adatto diametro ed opportunamente sagomata in modo da ottenere una perfetta corrispondenza con l'apertura sul fianco del tubo costituente il circuito principale.

Le riduzioni saranno di tipo concentrico od eccentrico senza saldatura in relazione alle varie esigenze e comunque preventivamente concordate con la Direzione lavori.

I circuiti saranno equipaggiati dei dispositivi per lo sfogo dell'aria in ogni punto alto e di quelli per lo scarico dell'acqua in ogni punto basso.

L'uso di dispositivi automatici per lo sfogo dell'aria verrà utilizzato solo per brevi tratti di tubazione e dovrà essere concordato con la Direzione Lavori.

Al di sopra del punto di collegamento con la tubazione principale ciascun sfogo d'aria sarà dotato di un barilotto in acciaio nero, avente capacità non inferiore a 0,4 dm³ atto a contenere tutta l'aria che tendesse a raccogliersi nel punto alto durante l'intervallo compreso fra due successive manovre di spurgo.

A valle del barilotto la tubazione di sfogo riprenderà il suo diametro iniziale, sarà piegata a 180° e scenderà verso il basso fino a quota +1,40 m dal pavimento dove sarà installata una valvola a sfera di intercettazione.

Ove possibile sotto alla valvola suddetta verrà installato un imbuto collegato alla rete di scarico.

Le dimensioni, la forma dell'imbuto e la posizione della valvola rispetto all'imbuto risulteranno tali da evitare fuoriuscite di acqua (per traboccamento o spruzzi) durante la manovra di sfogo.

Il sistema di ancoraggio alle strutture dei dispositivi di sfogo aria sarà di tipo rigido per evitare spostamenti e vibrazioni durante le manovre di sfogo dovuti all'afflusso di acqua mescolata con aria.

Dove possibile si convoglierà su di un unico imbuto più sfoghi d'aria mentre è assolutamente vietato riunire più tubazioni di sfogo su di un'unica valvola.

Per quanto riguarda i dispositivi di scarico dei punti bassi, relativamente alla valvola ed all'imbuto di raccolta, valgono le medesime prescrizioni fornite per gli sfoghi d'aria.

Nel caso non sia possibile l'installazione dell'imbuto si prevedrà una tubazione zincata collegata direttamente con la rete di scarico.

Le tubazioni si installeranno a perfetta regola d'arte e particolare cura sarà riservata nell'assicurare che gli assi dei tubi siano fra loro allineati, che i tratti verticali risultino perfettamente a piombo e che i tratti orizzontali siano in bolla.

A quest'ultimo proposito fanno eccezione i tratti orizzontali appartenenti a circuiti per i quali, sui disegni di progetto, siano date esplicite indicazioni riguardo la direzione ed il valore da assegnare alla pendenza.

Pulizia e lavaggio interno tubazioni:

Le superfici interne delle tubazioni dovranno essere liberate da ogni traccia di sporcizia, residui di lavorazione e scorie di ruggine.

Il metodo di pulizia e lavaggio linee dovrà essere concordato con la D.L.

Si provvederà a tutte le opere provvisorie temporanee necessarie per l'adduzione e lo scarico dell'acqua e/o aria compressa necessari per il lavaggio delle tubazioni ed apparecchiature accessorie.

Se richiesto il lavaggio con detergente e/o gas inerte, si forniranno le apparecchiature ed i prodotti di consumo necessari.

Per le operazioni di lavaggio le tubazioni dovranno essere isolate da tutte le apparecchiature mediante flange cieche e tappi metallici.

Qualora ciò non fosse possibile e sulle tubazioni non fossero stati previsti filtri permanenti, si provvederà ad installare filtri temporanei per la protezione delle pompe e delle valvole di regolazione e di tutte le altre apparecchiature.

Dopo le operazioni di lavaggio, i filtri temporanei dovranno essere rimossi; i filtri permanenti, se presenti, dovranno essere smontati ed accuratamente puliti.

Le tubazioni pulite con soluzioni detergente dovranno essere successivamente lavate con acqua per eliminare ogni traccia di detergente.

Prove di tenuta:

Le prove di tenuta dovranno essere condotte su tutte le linee di tubazioni prima di effettuare i collegamenti finali alle apparecchiature dell'impianto, applicare l'isolamento o di interrimento.

Le tubazioni dovranno essere sottoposte a prova idraulica per la durata minima di 24 ore.

Pressioni di prova idraulica:

Reti acqua fredda potabile, calda sanitaria, addolcita kPa 1400

Le prove dovranno essere eseguite in contraddittorio alla presenza della D.L.

Saranno realizzate tutte le opere provvisoriale necessarie per le prove di tenuta e fornire le pompe, gli strumenti e le apparecchiature necessarie.

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite per tratti di tubazioni in modo da non intralciare il proseguimento dei lavori.

Gli strumenti, le valvole, le apparecchiature e quanto altro potrebbe essere soggetto a danneggiamento dovrà essere isolato dalle tubazioni mediante l'interposizione di dischi o flange cieche.

Con il sistema pressato e le valvole chiuse la pressione dovrà essere mantenuta per il periodo richiesto senza apprezzabili diminuzioni.

Le perdite ed i difetti riscontrati in sede di ispezione e prove di tenuta saranno riparati immediatamente e le prove ripetute fino ad esito favorevole.

Prove di tenuta a caldo:

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite portando lentamente in temperatura le reti calde e mantenendo poi la temperatura di progetto per la durata minima di 48 ore. Dovranno essere verificate le corrette dilatazioni delle reti e la tenuta idraulica delle medesime.

Le prove dovranno essere eseguite c.p.d. al punto precedente.

Bilanciamento dei circuiti:

Saranno eseguite tutte le verifiche di bilanciamento dei circuiti e le tarature delle portate in accordo alle specifiche di progetto.

Prove e verifiche funzionali:

Prima della accettazione finale, tutti i sistemi dovranno essere provati alle condizioni di esercizio, in accordo alle prescrizioni del presente CSA e secondo le indicazioni che fornirà la D.L.

Tutte le valvole dovranno essere manovrate alle condizioni di esercizio per verificarne la funzionalità.

I vari fluidi dovranno circolare senza provocare vibrazioni, rumore e perdite.

Nelle tubazioni di trasporto liquidi non dovranno formarsi sacche d'aria e in quelle per gas ristagni di condensa.

I drenaggi e gli sfiati dovranno scaricare liberamente travasi o perdite.

I difetti evidenziati dovranno essere rimossi fino alla completa accettazione della D.L.

Staffaggi:

Gli staffaggi dovranno essere realizzati con profilati e mensole di ancoraggio in acciaio al carbonio Fe 37 zincati a caldo, e dovranno rispondere all'attuale normativa antisismica vigente.

Dovranno essere realizzati in modo da eseguire facilmente e rapidamente strutture di sostegno quali traverse, mensole e strutture autoportanti sul posto di installazione.

I collegamenti e gli ancoraggi vanno eseguiti tramite organi meccanici zincati, quali dadi e bulloni, barre filettate ecc.

Il sostegno delle tubazioni dovrà avvenire mediante collari pensili con giunto sferico ove necessiti evitare la deformazione della barra filettata in conseguenza della dilatazione lineare dovuta alla escursione termica (tubazioni acqua calda > 50°C), senza giunto sferico per le altre tubazioni.

I collari in acciaio zincato dovranno essere corredati di barre filettate e bulloni anch'esse in acciaio zincato, e di profilato in gomma per insonorizzare le tubazioni.

I supporti e gli staffaggi dovranno essere dimensionati considerando il peso proprio, il peso delle tubazioni in acqua ed il peso dell'isolamento e le spinte statiche e dinamiche.

I supporti e gli staffaggi dovranno essere spazati in modo da evitare sovraccarichi alle strutture dell'edificio e spinte anomale ai bocchelli delle macchine collegate alle reti di tubazioni.

La spaziatura dovrà essere tale da evitare inflessioni apprezzabili alle tubazioni supportate.

La tabella che segue prescrive le distanze massime tra gli staffaggi:

Diametro tubo	Massima Distanza tra gli ancoraggi delle tubazioni (m)
DN 25	2,0
DN 32	2,5
DN 40	2,5
DN 50	3,0
DN 65	3,0
DN 80	3,5
DN 100	4,0
DN 125	4,5
DN 150	5,0
DN 200	5,5
DN 250	6,5
DN 300	6,5
Fatte salve prescrizioni diverse della D.L. in fase esecutiva	

La tabella non è applicabile nei casi in cui valvole, flange, filtri od altre apparecchiature creino carichi concentrati fra due punti di staffaggio.

Il sovraccarico permesso dalle strutture dell'edificio potrà porre dei limiti alla posizione degli staffaggi, in contrasto con la tabella di cui sopra.

In questo caso prevarranno i limiti dovuti alla struttura dell'edificio fatto salvo che non dovrà essere superata la distanza massima assegnata dalla tabella.

Le tubazioni da isolare dovranno essere supportate con distanziatori che permettano la posa del materiale isolante.

I distanziatori dovranno garantire l'annullamento del ponte termico nel caso di tubazioni convoglianti acqua refrigerata e potabile fredda ad evitare la formazione di condensa.

Gli staffaggi ed i supporti saranno realizzati e posti in opera in modo da non comprimere o danneggiare l'isolamento.

Le staffe saranno ancorate alle strutture in calcestruzzo o in muratura dell'edificio.

Per il fissaggio su pareti e strutture in calcestruzzo, ove non siano già state predisposte allo scopo strutture metalliche dalle opere civili, dovranno essere utilizzati esclusivamente tasselli ad espansione e su quelle in muratura a zanche murate.

Tutti i sistemi di ancoraggio dovranno essere approvati dalla D.L. prima dell'inizio dei lavori mediante campionatura.

Non sarà comunque permesso l'uso di chiodi sparati.

Sarà permesso staffarsi alle strutture in calcestruzzo precompresso solo se predisposte allo scopo.

Targhette ed identificazione linee:

Tutte le valvole saranno dotate di targhette di dimensioni unificate riportanti la numerazione della valvola ed il servizio.

La dimensione dei caratteri sarà tale da rendere agevole la lettura da una distanza minima di 2 m o comunque da distanza superiore in caso di montaggio su tubazioni e/o dispositivi non accessibili.

Le targhette saranno in alluminio anodizzato o plastica dura con scritte pantografate e dotate di distanziatore per consentire la posa della coibentazione.

Il fissaggio delle targhette avverrà mediante viti o chiodi a strappo o catenella metallica.

Sarà prodotta la campionatura per approvazione da parte della D.L. prima della installazione di tutte

le tipologie previste.

Le linee saranno identificate con targhette poste nei seguenti punti:

in corrispondenza di valvole di sezionamento sui due rami di una tubazione che attraversa una parete ad ogni diramazione dalla tubazione principale

La scritta sarà in caratteri tali da potersi leggere facilmente dalla quota del pavimento.

Le linee saranno inoltre identificate con i colori codificati ogni 15 m per mezzo di bande di nastro in vinile indelebili e della larghezza minima di 50 mm incollate utilizzando l'adesivo raccomandato dalla casa fornitrice.

IMPIANTI IDRICO-SANITARI - Art.4.2

APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIA

In generale, gli apparecchi sanitari dovranno avere le seguenti caratteristiche:

robustezza meccanica; durabilità;

assenza di difetti;

resistenza all'abrasione; pulibilità di tutte le parti;

a resistenza alla corrosione (per usi specifici); adeguatezza alle prestazioni da fornire.

Per il posizionamento degli apparecchi, dovranno essere rispettate le indicazioni riportate nelle norme UNI 9182, appendice V.

Di seguito si riportano le caratteristiche degli apparecchi.

Vasi

Dovranno essere conformi alla norma UNI 8949/1 se di porcellana sanitaria ed alla UNI 8196 se di resina metacrilica.

Per tutti gli altri tipi non normati i criteri di scelta sono:

tenuta d'acqua del sifone incorporato, visibili e di altezza non minore a 50 mm;

superficie interne visibili completamente pulite dall'azione del flusso d'acqua comunque prodotto; nessuna proiezione di schizzi all'esterno durante l'uso;

sedili costruiti con materiale non assorbente, di conduttività termica relativamente bassa, con apertura frontale quando montati in servizi pubblici.

Lavabi

Dovranno essere conformi alle norme UNI 8951/1 se di porcellana sanitaria, ed alle UNI 8194 se di resina metacrilica.

Per tutti gli altri tipi non normati i criteri di scelta sono:

ogni punto deve essere agevolmente raggiungibile per la pulizia;

il bacino di raccolta deve essere di conformazione tale da evitare la proiezione di spruzzi ed il ristagno di acqua al suo interno a scarico aperto.

Lavelli e pilozzi

Dovranno avere le stesse caratteristiche dei lavabi e cioè: dimensioni delle vasche e collocazione della rubinetteria tali da consentire la maneggiabilità del più grosso oggetto da sottoporre a lavaggio.

Piatti doccia

Dovranno essere conformi alle norme UNI 8192 se di resina metacrilica. Per tutti gli altri tipi i criteri di scelta sono:

piatto doccia o, più genericamente, superficie di ricevimento ed evacuazione dell'acqua non scivolosa;

conformazione della superficie di ricevimento tale da impedire il ristagno di acqua a scarico aperto;

ogni punto agevolmente raggiungibile per la pulizia.

Bidet

Dovranno essere conformi alle norme UNI 8950/1, se di resina metacrilica. Per tutti gli altri tipi i criteri di scelta sono:

ogni punto agevolmente raggiungibile per la pulizia;
nessuna proiezione di schizzi all'esterno durante l'uso;
alimentazione d'acqua realizzata in modo tale da non contaminare la distribuzione dalla quale è derivata.

Rubinetti di erogazione e miscelazione

I rubinetti singoli ed i miscelatori dovranno essere conformi alla UNI prEN 200.
Tutti i tipi non normati devono avere le seguenti caratteristiche:
inalterabilità nelle condizioni d'uso previste; tenuta all'acqua nel tempo;
conformazione dei getti tale da non provocare spruzzi all'esterno dell'apparecchio, per effetto dell'impatto sulla superficie di raccolta;
proporzionalità fra apertura e portata erogata;
minima perdita di carico alla massima erogazione;
silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le posizioni di funzionamento;
facile smontabilità e sostituzione di pezzi, possibilmente con attrezzi elementari;
continuità nella variazione di temperatura fra la posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

Scarichi

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:
inalterabilità;
tenuta fra otturatore e piletta;
facile e sicura regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (scarichi a comando meccanico).

Sifoni

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:
autopulibilità;
superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
altezza minima del battente che realizza la tenuta ai gas di 50 mm; facile accessibilità e smontabilità.

Tubi di raccordo rigidi e flessibili

(per il collegamento tra tubi di adduzione e rubinetteria)
I tubi metallici flessibili dovranno essere conformi alle norme UNI 9035.
Per tutti gli altri tipi non normati i criteri di scelta sono:
inalterabilità nelle condizioni d'uso previste;
indeformabilità in senso radiale alle sollecitazioni interne ed esterne dovute all'uso; superficie interna esente da scabrosità che favoriscano i depositi;
pressione di prova uguale a quella dei rubinetti collegati.

Rubinetti a passo rapido, flussometri (per vasi, orinatoi e vuotatoi)

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:
erogazione con acqua di portata, energia e quantità sufficienti ad assicurare la pulizia; dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

Cassette per l'acqua di pulizia (per vasi, orinatoi e vuotatoi)

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:
troppopieno di sezione tale da impedire, in ogni circostanza, la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;

rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio, sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento; spazi minimi di rispetto per gli apparecchi sanitari.

IMPIANTI IDRICO-SANITARI - Art.5 **RETI DI SCARICO ACQUE USATE E METEORICHE**

Recapiti acque usate

Il recapito delle acque usate deve essere realizzato in conformità al regolamento d'igiene del Comune in cui è situato l'edificio.

In particolare, per scarichi con presenza di oli o di grassi, deve essere previsto un separatore prima del recapito.

In prossimità del recapito, lo scarico dovrà essere dotato, nel verso del flusso di scarico, di ispezione, sifone ventilato con tubazione comunicante con l'esterno, e derivazione.

Ventilazione

Le colonne di scarico, nelle quali confluiscono le acque usate degli apparecchi, attraverso le diramazioni, saranno messe in comunicazione diretta con l'esterno, per realizzare la ventilazione primaria. In caso di necessità, è consentito riunire le colonne in uno o più collettori, aventi ciascuno una sezione maggiore o uguale alla somma delle colonne che vi affluiscono.

Per non generare sovrappressioni o depressioni superiori a 250 Pa, nelle colonne e nelle diramazioni di scarico, l'acqua usata dovrà defluire per gravità e non dovrà occupare l'intera sezione dei tubi.

Dovrà essere realizzata una ventilazione secondaria per omogeneizzare le resistenze opposte al moto dell'aria dei vari componenti le reti di scarico, così come indicato nelle norme UNI 9183 punto 8.2.6.

Reti di scarico acque meteoriche

Le reti di scarico delle acque meteoriche dovranno essere dimensionate tenendo conto dell'altezza di pioggia prevista nel luogo ove è situato l'edificio, la superficie da drenare, le caratteristiche dei materiali usati, la pendenza prevista per i tratti orizzontali, così come indicato nelle norme UNI 9184.

Le acque meteoriche saranno accumulate in apposito serbatoio d'accumulo modulare in polietilene, irrigidito con apposite nervature, volume di 4000 Lt, comprensivo di filtro, pompa sommersa con dispositivo ON-OFF automatico e fori di entrata ed uscita.

IMPIANTI IDRICO-SANITARI - Art.5.1 **PRESCRIZIONI GENERALI PER TUBAZIONI DI SCARICO**

Il percorso delle tubazioni deve essere tale da non passare su apparecchiature o materiali per i quali una possibile perdita possa provocare pericolo o contaminazione.

Quando questo non sia evitabile, occorre realizzare una protezione a tenuta al di sotto delle tubazioni con proprio drenaggio e connesso con la rete generale di scarico.

Le curve ad angolo retto non devono essere impiegate nelle tubazioni orizzontali, ma soltanto per connessioni fra tubazioni orizzontali e verticali. Normalmente non saranno da utilizzarsi neppure derivazioni doppie piane e raccordi a T.

La connessione delle diramazioni alle colonne deve avvenire, preferibilmente, con raccordi formanti angolo con la verticale vicino a 90°.

Nei cambiamenti di sezione delle tubazioni di scarico devono essere utilizzate riduzioni eccentriche, così da tenere allineata la generatrice superiore delle tubazioni da collegare. I cambiamenti di direzione saranno tali da non produrre perturbazioni nocive al flusso.

Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati entro le distanze massime indicate nelle norme UNI 9183, appendice C.

Quando non hanno una connessione diretta con l'esterno, le colonne di ventilazione secondaria devono essere raccordate alle rispettive colonne di scarico, in alto, a non meno di 15 cm al di sopra del bordo superiore del più alto troppopieno di apparecchio allacciato ed, in basso, al di sotto del più basso raccordo di scarico.

I terminali delle colonne uscenti verticalmente dalle coperture devono avere il bordo inferiore a non meno di 0,15 m oppure di 2,00 m sopra il piano delle coperture, a seconda che le stesse siano o non frequentate dalle persone.

Inoltre, i terminali devono distare non meno di 3,00 m da ogni finestra, a meno che non siano almeno 0,60 m più alti del bordo superiore delle finestre.

Dovranno essere previste ispezioni di diametro uguale a quello del tubo sino al diametro 100 mm e del diametro di 100 mm per tubi di diametro superiore, nelle seguenti posizioni:

al termine della rete interna di scarico, insieme al sifone e ad una derivazione; ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;

ogni 15 m di percorso lineare, per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;

ad ogni confluenza di due o più provenienze; alla base di ogni colonna.

Tutte le ispezioni devono essere accessibili.

Nel caso di tubi interrati, con diametro uguale o superiore a 300 mm, bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque almeno ogni 45 m.

In linea generale, le tubazioni orizzontali vanno supportate alle seguenti distanze:

sino al diametro 50 mm	ogni 0,50 m
sino al diametro 100 mm	ogni 0,80 m
oltre il diametro 100 mm	ogni 1,00 m

Le tubazioni verticali per qualsiasi diametro ogni 2,50 m

Le tubazioni di materiale plastico dovranno essere installate in modo da potersi dilatare o contrarre senza danneggiamenti.

In linea generale, si deve prevedere un punto fisso in corrispondenza di ogni derivazione o comunque a questi intervalli:

3 m per le diramazioni orizzontali; 4 m per le colonne verticali;

8 m per i collettori sub orizzontali.

Nell'intervallo fra due punti fissi, devono essere previsti giunti scorrevoli che consentano la massima dilatazione prevedibile.

In caso di montaggio in cavedi non accessibili, le uniche giunzioni ammesse per le tubazioni di materiale plastico sono quelle per incollaggio o per saldatura e la massima distanza fra due punti fissi deve essere ridotta a 2 m.

Gli attraversamenti di pavimenti e pareti possono essere di tre tipi:

per incasso diretto;

con utilizzazione di un manicotto passante e materiale di riempimento fra tubazione e manicotto; liberi con predisposizione di fori di dimensioni maggiori del diametro esterno delle tubazioni.

Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati e con un secondo attacco. A quest'ultimo, al fine del mantenimento della tenuta idraulica, possono essere collegati, se necessario, o lo scarico di un apparecchio oppure un'alimentazione diretta d'acqua intercettabile a mano.

I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono.

I sifoni sulle reti di acque meteoriche sono necessari solo quando le reti stesse sono connesse a reti di acqua miste, convoglianti cioè altre acque oltre a quelle meteoriche.

Tutte le caditoie, però, anche se facenti capo a reti di sole acque meteoriche, devono essere sifonate.

Le connessioni in corrispondenza di spostamenti dell'asse delle colonne dovranno possibilmente essere evitate, o comunque, non avvenire ad una distanza inferiore a 10 volte il diametro del raccordo e comunque .

MPIANTI IDRICO-SANITARI - Art.5.2

TUBAZIONI DI SCARICO IN PEAD o PVC

Le tubazioni sia orizzontali sia verticali, saranno perfettamente allineate al proprio asse, possibilmente parallele alla parete e con la pendenza di progetto.

Tutta la rete dovrà essere opportunamente dotata d'ispezioni di diametro pari a quello del tubo (fino a ϕ 110) o di 110 mm per i diametri superiori; le ispezioni dovranno prevedersi nelle seguenti posizioni:

al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione; ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;

ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 110 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;

ad ogni confluenza di due o più provenienze; alla base d'ogni colonna;

dove ulteriormente indicato sui disegni.

Nella stesura delle tubazioni dovranno anche essere previsti, lì dove necessario, supporti e punti fissi coordinati in modo tale che la tubazione possa dilatarsi e contrarsi senza danneggiamenti.

La giunzione avverrà mediante incollaggio utilizzando il collante specifico consigliato dal costruttore.

Le fasi relative al collegamento per incollaggio sono le seguenti:

taglio del tubo ad angolo retto;

smussare esternamente di 15° il tubo; sbavare internamente il tubo;

pulire accuratamente le parti da incollare;

mescolare il collante e provarne la consistenza;

applicare il collante in quantità maggiore sull'estremità del tubo che sul bicchiere di raccordo; togliere il collante superfluo.

Pilette grigliate di scarico a pavimento:

Con sifone a pavimento in PE con imbuto d'entrata regolabile e griglia in acciaio inossidabile con 3 entrate laterali \varnothing 50 mm e scarico \varnothing 63 mm.

La massima distanza tra la piletta di scarico ed il raccordo di ventilazione sarà in funzione del diametro della piletta stessa secondo la seguente tabella:

DIAMETRO PILETTA [mm]	MASSIMA DISTANZA [m]
32	0.75
40	1.0
50	1.5
80	1.8
100	3.0

Tubazioni di ventilazione primaria e secondaria

La posa delle tubazioni di ventilazione dovrà essere conforme ai disegni di progetto, nonché alla norma UNI 9183-87; il diametro minimo dei raccordi di ventilazione deve essere di 40 mm per i vasi e di 32 mm per tutti gli altri apparecchi.

Le colonne di ventilazione secondaria saranno raccordate alle rispettive colonne di scarico in alto a non meno di 15 cm al di sopra del troppo-pieno dell'apparecchio più alto ed in basso, al di sotto, del più basso raccordo di scarico.

I terminali delle colonne, infine, dovranno sporgere di almeno 2 m se il luogo in cui si trovano è praticabile da persone.

IMPIANTI IDRICO-SANITARI - Art.6

PANNELLI SOLARI TERMICI

Si rimanda alle specifiche di progetto dei relativi elaborati.

IMPIANTI IDRICO-SANITARI - Art.7

MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della direzione, in modo che l'impianto risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel capitolato speciale d'appalto ed al progetto.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della direzione dei lavori e con le esigenze che possano sorgere dal contemporaneo esequimento di tutte le altre opere nell'edificio affidate ad altre ditte.

IMPIANTI IDRICO SANITARI - Art.8

VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO

Si rimanda alle prescrizioni relative agli impianti meccanici

Allegato 5

SPECIFICHE TECNICHE IMPIANTI ELETTRICI

IMPIANTI ELETTRICI - Art.1

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

IMPIANTI ELETTRICI - Art.1.1

APPARECCHIATURE

Le apparecchiature tecnologiche degli impianti e le apparecchiature elettriche in particolare devono in ogni caso possedere i requisiti previsti da leggi o circolari ministeriali vigenti all'epoca della fornitura. In ogni caso è necessario che le apparecchiature siano in possesso dei requisiti previsti dalla normativa del Comitato Elettrotecnico Italiano, vigente all'epoca delle esecuzione dei lavori o della fornitura;

IMPIANTI ELETTRICI - Art.1.2

RIFERIMENTI DI LEGGE E NORMATIVI

Gli impianti devono rispondere alle disposizioni in materia contenute nel Decreto Presidente della Repubblica 27 aprile 1955 n. 547: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro", nella Legge 1 marzo 1986 n 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici", alla Legge 5 marzo 1990 n. 46 "Norme per la sicurezza degli impianti", al Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001 n. 380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia", Decreto del Presidente della Repubblica 22 Ottobre 2001, n. 462 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi", nel Decreto Legislativo 12 giugno 2003 n. 233 "Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive", e in tutte le altre disposizioni di legge, decreti e circolari ministeriali in vigore al momento dell'appalto, che regolano la specifica materia.

L'esecuzione degli impianti deve rispettare la Regola d'arte e garantire almeno i requisiti di funzionali, prestazionali e di sicurezza previsti dalla Normativa CEI vigente ovvero da Normative equipollenti.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono inoltre essere conformi:

alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;

alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica; alle prescrizioni e indicazioni dell'ente fornitore del servizio di telefonia.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.1.3

SICUREZZA

Allo scopo di conseguire la sicurezza di esercizio nei confronti delle persone e delle cose sono richiesti i seguenti provvedimenti, puntuali in ordine:

Isolamento: l'isolamento dell'impianto, misurato con i valori di tensione stabiliti dalla Norma in relazione al grado di isolamento della conduttura fra ciascun conduttore attivo (neutro compreso) e la terra, deve essere almeno pari al minimo previsto dalla Normativa;

Messa a terra: il dispersore deve essere dimensionato e realizzato per resistere alle sollecitazioni elettrodinamiche conseguenti alle correnti di guasto, per resistere alle sollecitazioni meccaniche normalmente prevedibili ed ai fenomeni di corrosione. Quando l'edificio è provvisto di LPS esterno collegato all'impianto di messa a terra la stessa deve essere dimensionata tenendo in considerazione anche le prescrizioni contenute nella Normativa del Comitato CEI 81.

Equipotenzialità: deve essere assicurata l'equipotenzialità delle masse e delle masse estranee da realizzarsi secondo le indicazioni contenute nella Normativa vigente. Le connessioni equipotenziali dovranno garantire, nel tempo, sia la resistenza meccanica sia la resistenza alla corrosione.

Protezione contro i contatti diretti: la protezione contro i contatti diretti può essere realizzata, in accordo con il disposto Normativo, mediante isolamento delle parti attive, con involucri o barriere, ostacoli, distanziamento, e combinata contro i contatti diretti ed indiretti. Le protezioni mediante ostacoli e distanziamento sono da applicarsi solamente in casi eccezionali ovvero se non è possibile l'utilizzo

delle altre tecniche di protezione.

Protezione contro i contatti indiretti: la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata, in accordo con il disposto Normativo, mediante interruzione automatica dell'alimentazione, componenti elettrici con isolamento di classe II o equivalente, luoghi non conduttori, collegamento equipotenziale locale non connesso a terra, separazione elettrica. Le protezioni realizzate mediante luoghi non conduttori e collegamento equipotenziale locale non connesso a terra sono da applicarsi solamente in casi eccezionali ovvero se non è possibile l'utilizzo delle altre tecniche di protezione.

Protezione contro gli effetti termici: dovrà essere garantita la protezione contro gli effetti termici dovuti al calore sviluppato dagli apparecchi elettrici in accordo con quanto disposto dalla Normativa tecnica.

Protezione delle condutture contro le sovracorrenti: dovrà essere garantita la protezione delle condutture contro le sovracorrenti in accordo con quanto disposto dalla Normativa tecnica.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.1.4

FATTORE DI POTENZA

Il fattore di potenza dei singoli utilizzatori fissi alimentati dall'impianto elettrico (apparecchi illuminanti, motori ecc.) deve essere almeno 0,9. Il rifasamento può essere realizzato, secondo le specifiche esigenze progettuali, sia concentrato sia distribuito. Qualora non esistano particolari motivi ostativi, di natura tecnica od economica, è da ritenersi preferibile l'utilizzo del rifasamento concentrato realizzato in prossimità del quadro generale dell'impianto. I gruppi di rifasamento dovranno possedere opportuni intervalli di regolazione, automatica, al fine di evitare l'assorbimento di potenza con fattore di potenza capacitivo ed in generale tali da garantire piccole variazioni, conseguenti alle variazioni di carico, del fattore di potenza complessivo dell'utenza. I dispositivi di rifasamento dovranno essere provvisti di circuiti di scarica in accordo con le normative vigenti.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.1.5

EQUILIBRATURA DEI CARICHI

Il carico degli utilizzatori fissi monofasi deve essere distribuito in modo tale da ridurre al minimo possibile, nelle condizioni di pieno carico, la corrente di circolazione sul conduttore di neutro. Il rispetto di questa condizione deve essere verificata, mediante appositi rilievi strumentali da parte dell'Installatore, in corrispondenza delle protezioni generali dei quadri generali e di zona.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.2

QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Ai sensi dell'Articolo 7 della Legge 5-3 -1990, n. 46, dovrà essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte, recante un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), ovvero dovrà essere verificato che abbia ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure sia munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

I materiali non previsti nel campo di applicazione della Legge 18 ottobre 1977, n. 791 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla Legge 1 marzo 1968, n. 186.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

La scelta dei materiali deve essere condotta valutando le condizioni di installazione, di impiego e le finalità da conseguire; i materiali devono essere nuovi, di primaria marca e di prima qualità, rispondenti alle descrizioni contrattuali, alle norme CEI-UNEL ovvero a quelle internazionali CENELEC o IEC.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del capitolato speciale d'appalto, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua Italiana.

Lo specifico richiamo alla normativa CEI fatto sia nelle presenti NT, sia nella descrizione dei singoli materiali dell'elenco prezzi, non intende impedire l'eventuale impiego di quei prodotti non nazionali che, per il solo fatto di essere stati costruiti in conformità della corrispondente normativa dello Stato di provenienza, non risultano provvisti di certificato o marchio di conformità a quella italiana. L'eventuale accettazione di tali prodotti, tuttavia sempre riservata all'esclusivo giudizio della Direzione lavori, è subordinata al fatto fondamentale che la loro sicurezza nei confronti delle persone e delle cose sia almeno equivalente a quella prescritta dalla normativa italiana, e che siano inoltre verificate tutte le condizioni in materia poste, dalla

Legge n°791 del 18 ottobre 1977 (G.U. n° 298 del 2 novembre 1977).

I materiali e le apparecchiature descritti nell'elenco prezzi, sono da intendersi sempre forniti in opera collegati e perfettamente funzionanti.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.2.1

TUBAZIONI

Sono vietate, salvo esigenze particolari da autorizzarsi per iscritto dalla Direzione lavori, le tubazioni di PVC leggero o flessibile e quelle di acciaio saldato.

Le tubazioni ed i condotti metallici di qualunque tipo devono presentare una sicura ed affidabile continuità elettrica nelle giunzioni e nelle derivazioni, il percorso delle tubazioni, incassato o a vista, deve essere verticale oppure orizzontale; sono vietati percorsi orizzontali incassati sotto i due metri d'altezza dal pavimento.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.2.2

CASSETTE E MORSETTI

Le cassette devono essere dimensionate tenendo conto anche delle ragionevoli esigenze future, ed avere grado di protezione adatto all'ambiente di installazione.

Le giunzioni interne alle cassette di derivazione possono essere realizzate con morsettiere o morsetti autoestinguenti. Nel caso di utilizzo di morsettiere la cassetta di derivazione deve essere predisposta per la sua installazione. Il serraggio dei conduttori deve avvenire preferibilmente mediante viti con pattino scorrevole interposto e comunque deve essere realizzata in accordo con le indicazioni del costruttore.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.2.3

APPARECCHI ILLUMINANTI

Devono possedere requisiti illuminotecnici e grado di protezione idonei all'ambiente di installazione, devono essere conformi alle Normative relative agli apparecchi illuminanti.

Il fissaggio dell'apparecchio al supporto edile (soffitto, controsoffitto, parete) deve assicurare il massimo affidamento contro le cadute; gli schermi diffusori devono essere parimenti affidabili; devono essere valutate, nelle fasi progettuali e di installazione, eventuali problematiche derivanti da vibrazioni ovvero da sollecitazioni meccaniche aggiuntive. L'installazione di qualsivoglia apparecchi o illuminante deve essere realizzata in accordo con le indicazioni del Costruttore dello stesso.

Gli apparecchi illuminanti devono essere installati in modo tale da rendere agevoli le operazioni di manutenzione ordinaria degli stessi.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.2.4

COMANDI (INTERRUTTORI, DEVIATORI, PULSANTI E SIMILI) E PRESE A SPINA

Sono da impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili.

Le apparecchiature da incasso devono essere installate in apposita scatola di contenimento, preferibilmente rettangolare, telaio isolante fissato con viti e mostrina fissata al telaio mediante pressione o viti.

E' vietato installare nella stessa scatola apparecchi collegati su circuiti differenti. E' vietato usare le scatole per effettuare giunzioni o derivazioni.

Gli interruttori devono avere portata 16 A; è ammesso negli edifici residenziali l'uso di interruttori con portata 10 A; le prese devono 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 deve 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 devono poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP40 e/o IP55.

Trattandosi di costruzione a carattere collettivo-sociale aventi interesse amministrativo, culturale, giudiziario, economico e comunque in edifici in cui si svolgono attività comunitarie, le apparecchiature di comando devono essere installate ad un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento.

Devono essere inoltre facilmente individuabili e visibili anche in caso di illuminazione nulla (apparecchi con tasti fosforescenti) D.P.R. 27 aprile 1978, n. 384.

Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento (forni cucina, lavastoviglie, lavatrice, ecc.) devono avere un proprio dispositivo di protezione di sovracorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase o interruttore magnetotermico.

Detto dispositivo può essere installato in una normale scatola nelle immediate vicinanze dell'apparecchio utilizzatore.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.2.5

APPARECCHIATURE MODULARI CON MODULO NORMALIZZATO

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono 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 (vedi norma CEI 17-18).

In particolare:

gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A devono essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6.000 A, salvo casi particolari;

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.) devono essere modulari e accoppiati nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);

gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A devono essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Devono essere del tipo ad azione diretta e conformi alle norme CEI 23-18, e 23-18-V1/2/3 e 4;

gli interruttori magnetotermici differenziali tetrapolari con 3 poli protetti fino a 63 A devono essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento è 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 23-18, e 23-18-V1/2/3 e 4;

il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

IMPIANTI ELETTRICI - Art.2.6

INTERRUTTORI SCATOLATI

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione magnetotermica con corrente nominale da 100 A in su devono appartenere alla stessa serie.

Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, gli apparecchi da 100 a 250 A è preferibile abbiano stesse dimensioni d'ingombro.

Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo devono essere selettivi rispetto agli automatici fino a 80 A almeno per correnti di c.c. fino a 3.000 A.

Il potere di interruzione deve essere dato nella categoria di prestazione PZ (vedi norme CEI EN 60947-2 e CEI 17-5-Ec) 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 devono essere disponibili nella versione normale e nella versione con intervento ritardato per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.2.7

INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI CON ALTO POTERE DI INTERRUZIONE

Negli impianti elettrici che presentano correnti di c.c. elevate (fino a 30 kA) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A devono 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, devono garantire un potere di interruzione della combinazione di 30 kA a 380 V. Installati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, devono garantire la selettività per i c.c. almeno fino a 10 kA.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.2.8
QUADRI DI COMANDO IN LAMIERA

I quadri di comando devono essere composti da cassette complete di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche

Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Nei quadri deve essere possibile l'installazione di interruttori automatici e differenziali da 1 a 250 A.

Detti quadri devono essere conformi alla norma CEI EN 60439-1 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 decisione della Direzione Lavori che può essere presa anche in fase di installazione.

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione devono essere del tipo ad elementi componibili che consentano di realizzare armadi di larghezza minima 800 mm e profondità fino a 600 mm.

In particolare devono 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 devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.

Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave fino a 1,95 m di altezza anche dopo che l'armadio è stato installato. Sia la struttura che le porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.2.9

PROVE DEI MATERIALI

L'Amministrazione indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico all'Amministrazione, 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 (IMQ) od equivalenti ai sensi della legge 18-10-1977, n.791.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.2.10

ACCETTAZIONE

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte dell'Amministrazione. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.

L'Impresa aggiudicataria non dovrà porre in opera materiali rifiutati dall'Amministrazione, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.3

CIRCUITI ELETTRICI

Nella determinazione del numero dei circuiti in uscita dai quadri e centralini elettrici sono specificati i seguenti criteri generali da utilizzarsi per la progettazione e l'esecuzione degli impianti

i circuiti alimentanti le prese devono essere distinti da quelli per l'illuminazione;

i circuiti di illuminazione devono essere suddivisi secondo la natura dei locali da servire in modo cioè da raggruppare in uno stesso circuito soltanto locali con affine destinazione d'uso

la potenza massima contemporanea di un circuito non deve superare 2000 W

il numero delle prese alimentate da un circuito non deve essere superiore a 15 salvo differenti prescrizioni normative;
le utenze monofase devono essere alimentate da circuiti monofase;
non possono venire raggruppati in uno stesso tubo protettivo più di tre circuiti monofase o di uno trifase.
facoltà del progettista, in relazione a specifiche situazioni od esigenze progettuali, effettuare scelte differenti rispetto a quelle indicate nei suesposti criteri, le quali devono essere motivate ed in accordo con la Normativa vigente.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.3.1

CAVI E CONDUTTORI

Isolamento dei cavi

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono 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, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

Colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00712, 00722, 00724, 00725, 00726 e 00727. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (genere) e marrone;

Sezioni minime e cadute di tensione ammesse

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35023 e 35024.

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;

Sezione minima dei conduttori neutri:

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'Art.3.1.0.7 delle norme CEI 64-8.

Sezione dei conduttori di terra e protezione:

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8:

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio [mm ²]	Cond. protez. Facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase [mm ²]	Cond. protez. non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del condut. di fase [mm ²]
minore o uguale a 16 uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del condutt. di fase; nei cavi multip., la sez. specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del condutt. di fase nei cavi multip., la sez. specificata dalle rispettive norme

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

	Sezione minima (mm ²)	
protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16(CU)	16 (FE)
non protetto contro la corrosione	25(CU)	50(FE)

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'Art.9.6.0 1 delle norme CEI 64-8.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.3.2

TUBI PROTETTIVI - PERCORSO TUBAZIONI - CASSETTE DI DERIVAZIONE

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

Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

Negli impianti in edifici civili e similari si devono rispettare le seguenti prescrizioni:

nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono 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 deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo deve 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 deve essere inferiore a 10 mm;

il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono 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 deve essere interrotta con cassette di derivazione;

le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve 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 devono essere distinti per ogni montante. E' ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e che ne 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 devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso 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 si possono introdurre 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/o diam.ii	Sezione dei cavetti in mm ²									
	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16	
mm	(4)	(4)	(2)							
12/8,5	(7)	(4)	(3)	2						
14/10			(4)	4	2					
16/11,7			(9)	7	4	4	2			
20/15,5			(12)	9	7	7	4	2		
25/19,8					12	9	7	7	3	
32/26,4										

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. E' inoltre vietato collocare nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non è 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.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.3.3

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 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 dei cavi) senza premere e senza fare 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); pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia 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 od al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi);

sistemati i mattoni, si dovrà procedere al rinterro 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.

Per la profondità di posa sarà seguito il concetto di avere il cavo (o i cavi) posti sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni ai manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o 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.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.3.4

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

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

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

avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, 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 deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8 e 64-12. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

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 (v. norma CEI 64-8/5);

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, debbono 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 (v. norma CEI 64-8/5);

il conduttore di protezione parte del collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è 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 può essere utilizzato come conduttore di protezione; il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione (v. norma CEI 64-8/5);

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 (v. norma CEI 64-8/5).

Prescrizioni particolari per locali da bagno

Divisione in zone e apparecchi ammessi

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

zona 0 - E' il volume della vasca o del piatto doccia: non sono 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: sono 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: sono 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 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IPx4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;

zona 3 - 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): sono 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 è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione degli utilizzatori e dispositivi di comando deve 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 devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Devono essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in gres. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove è 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 devono 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

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

Se esistono 2 circuiti distinti per i centri luce e le prese, entrambi questi circuiti si devono estendere ai locali da bagno.

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

Condutture elettriche nei locali da bagno

Devono 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, deve essere prolungato per coprire il tratto esterno, oppure deve 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, è necessario attenersi alle prescrizioni fornite dai costruttori di questi apparecchi che possono essere destinati ad esser usati solo da personale addestrato.

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

Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi

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

IMPIANTI ELETTRICI - Art.3.5

COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE

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

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; se l'impianto comprende più derivazioni protette dai dispositivi con correnti di intervento diverse, deve

essere considerata la corrente di intervento più elevata;
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 deve 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.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.3.6

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 può essere realizzata adottando:

macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione:
apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può 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.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.3.7

PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

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

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 (fasc. 668) cap. VI.

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

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898, 60898/A1, 60898/A11, 60947-2 e 60947-2/A1.

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

$$I_q \leq K_s^2 \text{ (ved. norme CEI 64-8 e 64-8-Ec).}$$

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

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (Art.6.3.02 delle norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante I^2t lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può 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

devono essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno;
devono essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezione fatta per quelli umidi;
devono essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 0,5 kW;
devono essere protette singolarmente le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi in uso nei locali per chirurgia e nei locali per sorveglianza o cura intensiva (norme CEI 64-4 Art.3.5.01).

IMPIANTI ELETTRICI - Art.3.8

COORDINAMENTO CON LE OPERE DI SPECIALIZZAZIONE EDILE E DELLE ALTRE NON FACENTI PARTE DEL RAMO D'ARTE DELLA DITTA APPALTATRICE

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

IMPIANTI ELETTRICI - Art.3.9

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.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.3.10

PROTEZIONE DA SOVRATENSIONI PER FULMINAZIONE INDIRECTA E DI MANOVRA

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 deve essere installato un limitatore di sovratensioni. Detto limitatore deve essere modulare e componibile ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

Deve essere composto da varistori e scaricatore verso terra per garantire la separazione galvanica tra i conduttori attivi e la terra di protezione ed avere una lampada di segnalazione di inefficienza.

I morsetti di collegamento devono consentire un sicuro collegamento dei conduttori con sezione non inferiore a 25 mm² e garantire un sicuro serraggio (per esempio del tipo a piastrina).

IMPIANTI ELETTRICI - Art.3.11

MAGGIORAZIONI DIMENSIONALI RISPETTO AI VALORI MINORI CONSENTITI

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, sono adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.3.12-

PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER DERIVAZIONI D'IMPIANTO

DERIVAZIONE DA INCASSO PER IMPIANTI DI ENERGIA

Eseguita con i seguenti materiali:

tubo protettivo flessibile di PVC pesante conforme norme CEI 23-80 e tab. CEI-UNEL 37118;
conduttori di rame isolati in PVC, compreso il conduttore di protezione, conformi norme CEI 20-20, tipo N07V-K o di pari caratteristiche nelle colorazioni CEI-UNEL 00722;
frutto (o frutti) componibile da incassare, con scatola rettangolare senza supporti metallici, telaio isolante e mostrina a scelta, conformi norme CEI 23-9;
in opera incassata nel muro, a partire dalla cassetta di derivazione e fino al punto di utilizzo (ad esempio punto luce presa).

DERIVAZIONE DA INCASSO PER IMPIANTI DI SEGNALAZIONE O DI COMUNICAZIONE

Eseguita con i seguenti materiali:

tubo protettivo flessibile di PVC pesante conforme norme CEI 23-80 e tab. CEI-UNEL 37118;
conduttori di rame conformi alle norme CEI 20-20, tipo H05 VOU, conduttori per telecomunicazione, conformi alle norme CEI 46-5, cavo speciale per segnalazioni sottoguaina in P.V.C. con schermatura a nastro di alluminio e numero di conduttori in relazione alle apparecchiature da alimentare.
frutto (o frutti) componibili da incassare con scatola rettangolare senza supporti metallici, telaio isolante e mostrine a scelta, dello stesso tipo usato negli impianti di energia;
prese o borchie telefoniche o citofoniche; in opera incassata nel muro.

DERIVAZIONE DA INCASSO PER IMPIANTO DI ANTENNA TELEVISIVA CENTRALIZZATA

Eseguita con i seguenti materiali:

tubo protettivo flessibile di PVC pesante conforme norme CEI 23-80 e tab. CEI-UNEL 37118; cavo rame coassiale 75 Ω a bassa perdita;
presa coassiale da incasso con mostrina fissata a viti, per linea passante o terminale, compresa scatola rettangolare senza supporti metallici, telaio isolante e mostrine a scelta, dello stesso tipo usato negli impianti di energia;
in opera incassata nel muro a partire dal derivatore di piano negli impianti centralizzati o dal montante, non compreso, negli impianti singoli.

ESECUZIONE IN VISTA A PARETE E/O SOFFITTO

Delle derivazioni d'impianto descritte nelle voci precedenti, comprendente i seguenti materiali, nelle quantità necessarie, in aggiunta o in parziale sostituzione di quelli già elencati:
collari fissatubo di ferro zincato a fuoco, o di materiale isolante, in ragione minima di uno ogni 1,5 ÷ 2 metri di tubo in vista
chiodi filettati zincati infissi nella muratura o nel ferro, per sostenere i collari, le scatole, le cassette ecc.
custodia per frutti componibili con grado di protezione non inferiore a IP44.

DERIVAZIONE PER IMPIANTO DI ENERGIA DI TIPO INDUSTRIALE

Eseguita in vista o parzialmente incassata, per alimentare apparecchi utilizzatori a tensione fino a 380 V:
grado di protezione minimo IP 55
con interruttore di manovra (nei casi specificati) conforme norme CEI 17-11, in contenitore da parete grado di protezione IP 55, tensione di esercizio 500V, 50 Hz, installato presso l'utilizzatore
con presa e spina (nei casi specificati) di forma circolare, conforme norme CEI 23-12, provvista di interruttore con blocco contro l'accesso ai fusibili e contro l'inserzione e la disinserzione della spina sotto tensione
con presa e spina (nei casi specificati) di forma circolare, conforme norme CEI 23-12, in cassetta da parete, provvista di interruttore di blocco contro l'accesso ai fusibili e contro l'inserzione e la disinserzione della spina sotto tensione; grado di protezione IP 65 a spina inserita o disinserita
con presa e spina (nei casi specificati) di forma circolare, conforme norme CEI 23-12, in cassetta da parete, provvista di interruttore di blocco contro l'accesso ai fusibili e contro l'inserzione e la disinserzione della spina sotto tensione; grado di protezione IP 65 a spina inserita o disinserita.

CAVIDOTTO CIRCOLARE DI MATERIALE ISOLANTE

Con resistenza meccanica allo schiacciamento di 750 N secondo norme CEI 23-8, in opera in scavo predisposto (escluso dal prezzo), comprese le eventuali curve e/o raccordi atti a garantire il grado di protezione della condotta.

CANALE DI ROBUSTA LAMIERA D'ACCIAIO

Verniciata a forno su trattamento anticorrosivo, continuità elettrica certificata dal Costruttore, installata perfettamente allineata, sezione a <C>, adatto per contenere cavi elettrici, compresi:
supporti interni per fissare i cavi;
pezzi speciali di giunzione, derivazione, incrocio, angolo e variazioni di piano; terminali di chiusura delle testate;
staffaggi per il fissaggio a parete o a soffitto.

CANALETTA IN P.V.C. RIGIDO AUTOESTINGUENTE

Con sezione rettangolare aperta e coperchio a scatto. In opera fissata direttamente a parete o soffitto con appositi sistemi di fissaggio, completa di pezzi speciali per angoli, giunzioni, derivazioni, variazioni di piano, e chiusure terminali, perfettamente allineata.

PASSERELLA PORTACAVI DI LAMIERA D'ACCIAIO ZINCATA

sezione rettangolare aperta con bordi ripiegati
supporti, mensole, staffe per sostegno a parete o soffitto (anche di passerelle su piani differenti od affiancate) interdistanti in accordo con le indicazioni del costruttore e fissati saldamente all'opera edile
In opera perfettamente allineata

PASSERELLA PORTACAVI IN P.V.C. RIGIDO AUTOESTINGUENTE

sezione rettangolare aperta con bordi rinforzati fondo pieno o traforato
supporti, mensole, staffe dello stesso materiale per sostegno a parete o soffitto (anche di passerelle su piani differenti od affiancate) interdistanti non più di un metro o fissati saldamente all'opera edile.
In opera perfettamente allineata.

CASSETTA METALLICA DI DERIVAZIONE DA INCASSO

Costruita con robusta lamiera d'acciaio nervata e verniciata; con feritoie pretranciate per l'ingresso dei tubi, listello profilato per morsetti componibili, guide fisse per separatori isolanti; provvista di coperchio bordato fissato con viti imperdibili. In opera compreso il collegamento equipotenziale fra cassetta e coperchio; dimensioni interne utili non inferiori a quelle precisate in elenco prezzi.

CASSETTA DI DERIVAZIONE DA INCASSO IN MATERIALE PLASTICO

Costruita con materiale isolante nervato; con feritoie pretranciate per l'ingresso dei tubi, listello profilato per morsetti componibili, guide fisse per separatori; provvista di coperchio particolarmente robusto, fissato con viti imperdibili; dimensioni interne utili non inferiori a quelle precisate nell'elenco prezzi, predisposta per l'utilizzo di coperchi alti.

CASSETTA ISOLANTE A TENUTA

di materiale termoplastico autoestinguente
piastra metallica interna per montaggio delle apparecchiature elettriche
coperchio di materiale plastico opaco o trasparente fissato con viti imperdibili
finestre laterali con flange predisposte per pressacavi o per accoppiamento con altre cassette complete dei pressacavi necessari e di ogni accessorio di accoppiamento
grado di protezione IP 55
In opera a parete, nelle dimensioni non inferiori a quelle precisate nel Listino.

MORSETTO UNIPOLARE COMPONIBILE DI DERIVAZIONE

tensione nominale d'isolamento minima 500 V, 50 Hz corpo di ottone nichelato o cadmiato
due viti con pattino di pressione sul conduttore corpo di materiale isolante stampato
innesto a molla su guida profilata

portacartellino e cartellino numerato piastrina terminale
In opera collegato, compresa la quota-parte della guida.

FRUTTO COMPONENTIBILE DA INCASSO

conforme norme CEI 23-9 e 23-16 comprensivo di quota-parte di: per tensione fino a 250V, 50 Hz
In opera collegato, singolo od in combinazione.

FRUTTI COMPONENTIBILI - APPARECCHI DI COMANDO CON PROTEZIONE

Magnetotermica o magnetotermica differenziale, conforme norme CEI 23-3; in opera collegato, singolo o in
combinazione per tensione fino a 250 V, 50 Hz.

CUSTODIA DA INCASSO O DA PARETE PER FRUTTO COMPONENTIBILE:

grado di protezione IP 44
in materiale isolante o in lega leggera adatta per tre frutti
con telaio di supporto
In opera fissata alla muratura, oppure incassata, secondo le indicazioni del Produttore. Il corrispettivo del
sistema di fissaggio è compreso nel prezzo. Mostrina di colore a scelta della Direzione Lavori

IMPIANTI ELETTRICI - Art.3..13-

PRESCRIZIONI ESECUTIVE PER IMPIANTI LPS

CAPTATORE

Fissato alla copertura dell'edificio attraverso supporti disposti a circa due metri di distanza e comunque nei
punti di cambiamento di direzione o di congiunzione a T od a croce. I supporti devono essere di acciaio
zincato a fuoco, del tipo con piastra di fondo adatta per coperture piane, od a nastro sagomato per coperture
non piane.

Dato in opera secondo la geometria del tetto e con le maglie nelle dimensioni massime stabilite dalle norme
CEI 81-1, inclusi:

i supporti suddetti

i morsetti di giunzione o derivazione, oppure le saldature forti in loro luogo gli accessori di montaggio
(bulloni-viti- ecc.)

i collegamenti con le calate naturali (armature dei pilastri di c.a.) e con quelle normali (altri tondini, o funi, o
piatti ecc.)

le misure di continuità elettriche fra almeno dieci coppie di punti scelte dalla Direzione lavori. escluso
l'eventuale onere dei ponteggi

CALATE

Calata di collegamento tra l'organo di captazione e quello di dispersione, eseguita con i seguenti materiali a
scelta della D.L.:

corda rame nuda, tondino di rame, tondino di acciaio zincato a fuoco, bandella d'acciaio zincato a fuoco.

Eseguita secondo quanto stabilito dalla norma CEI 81-1.

In opera, compresi gli accessori di montaggio e di fissaggio, le misure di continuità elettrica fra almeno dieci
coppie di punti scelte dalla D.L.; esclusa la protezione meccanica ed elettrica, sezionatore di terra ed l'onere
dei ponteggi .

DISPERSORE

Disposto nel terreno attorno al perimetro dell'edificio, a profondità di 1 o 2 metri; dato in opera secondo la
geometria del fabbricato, inclusi:

le giunzioni e le derivazioni fra i singoli spezzoni, eseguite con saldatura forte o bullonatura i collegamenti
con le calate naturali e quelle normali

i collegamenti con i dispersori naturali (armature di travi o plinti di fondazione in cemento) ove ne ricorra la necessità secondo le norme CEI 81-1
i collegamenti con i dispersori a picchetto (questi ultimi esclusi) dove la D.L. ne riterrà opportuna la posa in aggiunta al dispersore ad anello
le misure di continuità elettrica fra almeno dieci coppie di punti scelte dalla Direzione lavori.

COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI DEI CORPI METALLICI

Situati all'interno ed all'esterno dell'edificio (sulle pareti, sulle coperture, nelle immediate vicinanze) secondo quanto prescritto dalle norme CEI 11-1 (Art.2.1.10), 11-11 (Art.2.2.07), 64-4 e 138-1, come ad esempio:

serramenti

tubazioni di qualunque servizio od impianto orditure di controsoffitti

tavoli o banconi in posizione fissa

conduttori di protezione dell'impianto elettrico

condotti protettivi dei collegamenti con i servizi urbani del sottosuolo recinzione

serbatoi anche interrati

Eseguiti con conduttori di caratteristiche e dimensioni uguali a quelle dei rispettivi elementi dell'impianto cui sono da collegare, compresi:

saldature sui piombi

fascette a stringere sui tubi rigidi

giunzioni o derivazioni eseguite con saldatura forte, o con morsetti o bulloni, sui piatti, profilati ecc. eventuali scaricatori di tensione ove tale collegamento non fosse attivabile

misure di continuità elettrica fra almeno venti coppie di punti scelte dalla D.L. In opera, a corpo per tutto l'edificio, al prezzo indicato nel contratto d'appalto.

DISPERSORE DI TERRA A PICCHETTO

di acciaio zincato a caldo o ramato

in spezzoni giuntabili con manicotti di elevata resistenza meccanica e bassa resistenza elettrica con collare all'estremità libera saldamente fissato al dispersore e provvisto di attacco a bullone per capocorda di qualunque sezione

compresa quota-parte di sezionatore a barretta fissata alla parete del pozzetto d'ispezione, e di collegamento in corda di rame fra questo ed il collare

In opera infisso nel terreno con mezzo manuale o meccanico, escluso solo il pozzetto d'ispezione

IMPIANTI ELETTRICI - Art.4-

DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

L'illuminazione naturale dei locali è integrata dall'illuminazione artificiale, che è impiegata quando quella naturale non è sufficiente a garantire un buon confort visivo all'interno del locale.

L'illuminazione artificiale è di tipo generale, apparecchi a soffitto, o di tipo locale ad esempio su lavabi. L'illuminazione generale è ottenuta con apparecchi illuminanti, da esterno o da controsoffitto, dotati di lampada fluorescente e/o LED che permette una buona illuminazione con bassi costi energetici in considerazione dell'elevato tempo di accensione dell'apparecchio.

Altra suddivisione che si presenta nell'impiego degli apparecchi illuminanti è dovuta alla classificazione del locale, infatti è previsto l'impiego di apparecchi con grado di protezione minimo IP 40 nei locali destinati a corridoi, nelle camere di degenza e simili, IP 65 nei locali destinati a depositi o locali umidi, ed IP 65 di tipo asettico nei locali sale operatorie, anestesia e risveglio.

Gli apparecchi illuminanti destinati all'impiego nei locali che non richiedono un particolare grado di protezione sono scelti fra quelli con schermo lamellare di alluminio. Nei corridoi, dove l'unico orizzonte del paziente è il soffitto, per evitare l'effetto flicker, è previsto l'impiego di apparecchi dove non sia possibile la visione diretta della fonte luminosa.

Tutti gli apparecchi si intendono completi di ogni accessorio elettrico di funzionamento e meccanico di fissaggio quali: lampade, starter a basse perdite, fusibile di protezione, reattore di tipo elettronico, dimmerabile dove richiesto sulle tavole di progetto morsettiera d'ingresso, staffe, tiranti, ed ogni altro accessorio d'installazione; tali devono avere approvazione IMQ di rispondenza alle norme CEI, certificazione

di conformità europea ENEC e marcatura CE.

Per la determinazione del numero degli apparecchi illuminanti, della relativa tonalità di colore delle lampade e della resa di colore, sono presi a base di calcolo i dati caratteristici indicati dalle norme EN 12464-1:2002 con particolare riferimento ai valori dell'illuminamento medio su un piano a 0,8 m dal suolo. I coefficienti di riflessione degli ambienti, riferiti alle condizioni locali, considerati nell'elaborazione computerizzata dei valori dell'illuminamento medio sono in linea di massima: soffitti 60%; pareti 40%; posto di lavoro 20%.

I valori di illuminamento medio di esercizio da raggiungere sono quelli riportati, come valore centrale, nel prospetto I delle norme EN 12464-1:2002; il coordinamento effettuato tra il valore dell'illuminamento medio di esercizio ed il compito visivo si riferisce a persone con capacità visive normali. I valori di illuminamento medio di esercizio calcolati tengono conto di un fattore di deprezzamento relativo all'invecchiamento ed all'insudiciamento dei materiali pari a 0,8; tale coefficiente corrisponde ad una manutenzione ordinaria dell'impianto di illuminazione.

Per ciò che riguarda la qualità della luce emessa dalla lampada si è previsto l'impiego di lampade con temperatura di colore minore di 3.300 K; e con indice di resa cromatica, Ra, in conformità all'art. 5. Sempre in applicazione dell'art. 5 si è prestato attenzione a rispondere al limite del grado unificato di abbagliamento fornito dal costruttore dell'apparecchio illuminante.

Per la descrizione delle tipologie di corpi illuminanti previsti si faccia riferimento all'elenco prezzi unitari.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.4.1 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 è 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, l'Amministrazione potrà prescrivere anche apparecchi a flusso luminoso diretto-indietro o totalmente indiretto.

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 10380.

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

In alcuni locali 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.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.4.2 APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.

Nei locali, lungo i corridoi e sulle uscite l'illuminazione di sicurezza è ottenuta mediante l'installazione di lampade autoalimentate del tipo S.E. (solo emergenza) o del tipo S.A. (sempre accesa). Tutti i componenti di nuova installazione dovranno essere compatibili con la eventuale centrale di controllo che si potrebbe installare per una razionale manutenzione degli apparecchi di emergenza e sicurezza, eseguendo dei test periodici funzionali e di autonomia.

La ricarica del dispositivo di alimentazione dell'apparecchio, avviene tramite la tensione di rete e da una linea autonoma; gli apparecchi sono in numero e potenza tali da garantire una facile individuazione delle vie di esodo; la sorgente di energia interna al corpo illuminante è ottenuta con accumulatori ermetici in grado di garantire alle lampade del circuito di illuminazione di emergenza una autonomia di circa due ore. In genere sono installati apparecchi illuminanti autonomi in tutti i percorsi di esodo e nei locali tecnici. La posizione e la tipologia degli apparecchi illuminanti da impiegare nella realizzazione dell'opera sono riportati nelle tavole di progetto.

Tutti gli apparecchi si intendono completi di ogni accessorio elettrico di funzionamento e meccanico di fissaggio quali: lampade, starter a basse perdite, fusibile di protezione, reattore, morsettiera d'ingresso, staffe, tiranti, ed ogni altro accessori d'installazione.

Gli apparecchi devono avere approvazione IMQ di rispondenza alle norme CEI e certificazione di conformità europea ENEC.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.5 QUADRI ELETTRICI.

Nella fornitura è prevista la realizzazione dei quadri elettrici per consentire la protezione delle nuove linee elettriche di alimentazione.

La fornitura avrà inizio ai terminali d'ingresso di ciascun quadro, nella sezione eventualmente previste in progetto (energia normale e/o privilegiata e/o assolutamente continua) e si completerà con il perfetto funzionamento a regola d'arte, comprese l'attestazione dei conduttori afferenti sia in ingresso che in uscita.

Sono compresi nella fornitura i quadri elettrici per l'alimentazione delle utenze in campo.

Ciascun quadro deve essere completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

Devono essere fornite le seguenti opere e prestazioni:

Lamiere di chiusura laterali e per chiusura, passaggio cavi comprese; Attacchi per collegamento cavi di potenza compresi;

Morsetti per collegamento cavi ausiliari esterni compresa; Trasporto

Posa in opera

Esecuzione di opere civili minori necessarie per la posa in opera.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.5.1

CRITERI DI DIMENSIONAMENTO ED ALIMENTAZIONE DEI QUADRI ELETTRICI.

Tutti i quadri sono alimentati dalla rete normale ed eventualmente, se previsto, dalla rete privilegiata e/o assolutamente continua. Per il dimensionamento dei circuiti elettrici, e quindi degli interruttori, si è fatto riferimento ai carichi elettrici delle singole utenze previste nei locali d'intervento a cui sono stati applicati opportuni coefficienti di riduzione.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.5.2

CARATTERISTICHE GENERALI.

All'interno della presente sezione ed ai fini del presente capitolato valgono le seguenti definizioni:

Quadro elettrico: componente dell'impianto elettrico costituito dall'assemblaggio di apparecchi elettrici (interruttori, contattori relé ecc.) all'interno di una carpenteria mediante l'impiego di accessori di montaggio e cablaggio; Costruttore del quadro elettrico: l'azienda che assembla il quadro elettrico in accordo con gli schemi di progetto e le norme CEI 17.13/1.;

Costruttore: una delle aziende che produce gli apparecchi, le carpenterie e gli accessori per la realizzazione del quadro.

I quadri elettrici oggetto della presente sezione sono realizzati dall'impresa esecutrice impiegando carpenterie, accessori ed apparecchi prodotti in serie da costruttori di primarie marche. La ditta dovrà proporre una scelta di marche sulle quali la D.L. effettuerà la propria scelta insindacabile.

Il costruttore del quadro (ovvero la azienda che assemblerà i componenti prodotti in serie costituenti il quadro stesso) è tenuto ad attenersi scrupolosamente alle istruzioni di montaggio del costruttore dei componenti; in particolare nell'assemblaggio del quadro si dovranno impiegare esclusivamente gli accessori di fissaggio e di cablaggio previsti dal costruttore rispettando le distanze, gli ingombri, le modalità di montaggio e di verifica ecc. indicate dal costruttore nei cataloghi o in apposita documentazione tecnica. In sede di collaudo il costruttore del quadro potrà così dichiarare la rispondenza alle Norme CEI 17.13/1, facendo riferimento anche alle caratteristiche nominali dichiarate dal costruttore delle apparecchiature nonché alle verifiche effettuate (sempre dal costruttore delle apparecchiature) su realizzazioni similari impieganti componenti di serie.

Il quadro di tipo "AS" o "ANS" per installazione all'interno, con struttura portante in lamiera d'acciaio pressopiegata 20/10 mm, sarà costituito da colonne indipendenti normalizzate e facilmente componibili mediante l'impiego di bulloni e viti per consentire un agevole trasporto e una rapida messa in opera. Ogni scomparto e risulterà provvisto di golfari di sollevamento. Tipicamente gli scomparti risulteranno suddivisi nelle seguenti zone:

vano interruttori vano sbarre

vano ausiliari vano cavi

I quadri elettrici sono configurati generalmente come apparecchiatura ad armadio o apparecchiatura ad armadi multipli destinata ad essere utilizzata in locali con condizioni normali di servizio per interno:

temperatura ambiente $-5^{\circ}\text{C}/+40^{\circ}\text{C}$ umidità relativa $<50\%$

grado di inquinamento 2 altitudine $<1000\text{m}$

grado di protezione IP30÷IP54 secondo la classificazione del locale involucro di tipo metallico

Il quadro avrà inoltre i seguenti requisiti funzionali:

ogni scomparto od altra parte componente risulterà in grado di sopportare indefinitamente la corrente e la tensione nominale prevista (alla frequenza nominale di funzionamento) senza che le sovratemperature delle varie parti superino i valori indicati nelle Norme;

tutte le apparecchiature installate sul quadro ed i relativi circuiti dovranno resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche che si determineranno nei punti di installazione;

presenza di un elevato grado di sicurezza per il personale addetto all'esercizio e manutenzione degli impianti elettrici rispetto a qualunque condizione ordinaria od anomala che potrà verificarsi;

selettività tra i vari interruttori contro sovracorrenti, cortocircuiti e guasti di fase a terra in modo da poter garantire l'esclusione del solo circuito interessato;

dovranno essere impiegati materiali isolanti autoestinguenti con ottime caratteristiche di isolamento, di resistenza a calore, umidità ed invecchiamento; più in generale si utilizzeranno materiali di ottima qualità con uso di tecniche costruttive in grado di assicurare un alto grado di affidabilità;

si garantirà la impossibilità di accedere alle parti di quadro in tensione senza l'uso di attrezzi;

la disposizione delle apparecchiature sarà scelta in modo da rendere facile l'individuazione dei circuiti e la loro manutenzione; a questo scopo i pannelli frontali dovranno essere dotati di targhette con iscrizioni recanti la destinazione delle apparecchiature che devono corrispondere a quanto esposto negli schemi esecutivi.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.5.3

CARATTERISTICHE ELETTRICHE PRINCIPALI

Tensione di esercizio: 400V +/-10% Frequenza nominale: 50Hz +/- 5%

Grado di protezione: IP30 sull'involucro metallico, IP20 all'interno a porta aperta Tensione ausiliaria disponibile: 230 V c.a.

Correnti nominali. Salvo diverse indicazioni risulteranno determinate come segue:

per le sbarre principali: pari alla corrente nominale dell'interruttore/sezionatore generale;

per le sbarre in derivazione: pari alla somma delle correnti nominati degli interruttori alimentati;

per le partenze cavi: pari alla corrente nominale degli interruttori

IMPIANTI ELETTRICI – Art.5.4

CARATTERISTICHE MECCANICHE PRINCIPALI.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.5.4.1

CARPENTERIA METALLICA.

La struttura del quadro sarà realizzata con lamiera di acciaio da stampaggio nello spessore non inferiore a 20/10 di millimetro, pressopiegata e sagomata. Gli scomparti saranno dotati di golfari di sollevamento del tipo con filettatura "maschio" con sede "femmina" rinforzata nella struttura base.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.5.4.2

VERNICIATURA

Le lamiere in lastra di acciaio, spessore minimo 20/10 tranciata e pressopiegata verranno verniciate con polveri epossidiche con colori della scala RAL a scelta della Committente.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.5.5

CRITERI DI REALIZZAZIONE.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.5.5.1

CABLAGGIO ELETTRICO

Il sistema di cablaggio elettrico utilizzato terrà conto delle caratteristiche elettriche del quadro della sua destinazione e della sezione di impianto in cui esso è inserito. In particolare nel caso di sistemi con elevati livelli di corrente nominale si farà uso di collegamenti in piatto di rame elettrolitico, mentre nei quadri con bassi livelli di potenza distribuita si potrà fare uso sia di conduttori del tipo non propagante l'incendio (CEI 20 - 22) sia di sistemi di cablaggio rapido.

Tale può essere utilizzato per i piccoli quadri aventi correnti di corto circuito non superiori a 10 kA, e con corrente nominale fino a 63A, verificando la necessità di impiegare componenti ed accessori coordinati con il valore della corrente di corto circuito nel punto d'installazione.

Non è ammesso effettuare l'alimentazione di unità funzionali contigue tramite ponticelli con conduttori da un'unità all'altra. L'alimentazione deve essere sempre derivata da sistemi (sbarre con adattatori, ripartitori di alimentazione, barrette compatte isolate).

Le portate nominali dei conduttori sono scelte in base alle norme CEI EN 60439- 1 mentre la scelta delle barrature è riferita alle norme CEI 7-4, fascicolo 47 in funzione del sistema di posa (con la superficie maggiore posta in maniera ortogonale rispetto agli appoggi oppure con la stessa superficie parallela ai medesimi con barratura costituita da una o più barre munite di spessori) e con una sovratemperatura di 30° C su una temperatura convenzionale all'interno del quadro di 40° C.

Il dimensionamento del cablaggio elettrico, sia esso realizzato con conduttori isolati o con barrature, definito in base all'energia specifica passante lasciata fluire dall'interruttore ed al valore della corrente di corto circuito presunta (valore di cresta) presente nella sezione di impianto in cui il quadro viene inserito. Il livello della corrente di corto circuito presunta unitamente alle caratteristiche di intervento dell'interruttore determina l'entità dell'energia specifica passante che l'organo di protezione lascia fluire verso il punto di guasto; in accordo con la norma CEI 64.8 il valore minimo della sezione dei conduttori, (una volta che la portata nominale del conduttore scelto sia maggiore della portata nominale del relé termico dell'interruttore) dovrà essere tale da soddisfare la seguente condizione:

$$I_{cc}2t \leq K^2S^2$$

dove:

I_{cc} = corrente di corto circuito presunta

t = tempo di intervento delle protezioni non superiore a 5 secondi

K = coefficiente dipendente dal tipo del conduttore (Cu, Al) e dal tipo di isolante (gomma, PVC, ecc.) S = sezione del conduttore scelto

Nel caso di barrature in rame, partendo dal principio che non esistano problemi per smaltire il calore sviluppatosi in caso di corto circuito, le barre sono dimensionate in base alle norme prima citate e secondo il valore di cresta della corrente di corto circuito. Tale valore serve per la determinazione della sezione della barratura in base agli sforzi elettrodinamici (sollecitazioni prevalenti a flessione) assumendo come carico di rottura del rame 24Kg/mm². Lo stesso valore di cresta serve per la determinazione degli appoggi la loro interdistanza e la distanza delle fasi fra di loro onde evitare che la formazione di una eventuale freccia possa interessare fasi differenti.

Ogni barratura sarà, agli estremi bloccati nei supporti, debitamente spinata con spina in acciaio elastico allo scopo di evitare che gli effetti elettrodinamici delle sovracorrenti determinino uno scorrimento negli appoggi. Le barrature, se non verniciate, sono siglate con punzonatura o con applicazione di bollino di identificazione recante la sigla della fase di appartenenza o del neutro o della terra. Nel caso di barrature verniciate i colori utilizzati sono quelli indicati dalle norme CEI e preferibilmente:

colore nero Fase R

colore marrone Fase S colore grigio Fase T

colore celeste NEUTRO colore giallo TERRA

Le colorazioni relative ai conduttori isolati necessari per il cablaggio risultano le seguenti;

colore celeste NEUTRO

colore giallo verde TERRA

Per una corretta identificazione dei conduttori mediante il colore della guaina, i colori da impiegarsi per le fasi corrisponderanno a quelli utilizzati per le barrature. Ogni conduttore sarà corredato con capicorda del tipo preisolato a compressione e risulterà munito di tubetto segnafile agli estremi. Nel caso in cui non venga definita in progetto la corrente di cortocircuito della sezione di impianto in cui viene inserito il quadro, verrà presa come riferimento una $I_{cc}=10KA$, pertanto la sezione minima dei conduttori risulterà di 1,5mm² per i circuiti ausiliari e 2,5mm² per i circuiti di potenza. Nella realizzazione del cablaggio verrà posta attenzione al collegamento dei conduttori affinché ogni conduttore sia attestato al proprio capocorda. Nel caso di circuiti ausiliari il numero di conduttori facenti capo allo stesso morsetto della apparecchiatura non potrà comunque essere superiore a due.

Le morsettiere risulteranno del tipo a semplice connessione, adatte per l'inserimento su profilati DIN, corredate di separatore. La sezione dei morsetti non sarà inferiore a 4mm². (potenza), 2,5mm². (comando) e comunque non inferiore al calibro superiore alla sezione del conduttore di cablaggio o alla linea in uscita. Per la distribuzione dei conduttori si utilizzeranno delle canaline in PVC autoestinguenti del tipo chiuso a lamelle pretranciate e munite di coperchio.

Le morsettiere dove sono attestate le linee in arrivo dovranno essere protette con opportune targhette antinfortunistiche, così come i morsetti di attestazione sull'interruttore generale. Tali protezioni potranno essere rimosse solo ed esclusivamente con l'ausilio di attrezzi.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.5.5.2

MESSA A TERRA.

La sbarra di terra del quadro che collega l'intera struttura sarà imbullonata all'intelaiatura di ciascun gruppo di unità e dovrà essere dimensionata per il corto circuito nominale assumendo una densità massima di corrente di 80 A/mm². Su ciascuna estremità della sbarra di terra si dovranno prevedere idonei morsetti per il collegamento con il conduttore di terra/protezione dell'impianto.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.5.5.3

CIRCUITI AUSILIARI.

Tutti i circuiti saranno realizzati con conduttori flessibili di sezione non inferiore a 1,5mm², isolati in PVC con tensione nominale U₀/U_n= 450/750 V del tipo non propagante l'incendio (norme CEI 20-22). I conduttori dei circuiti ausiliari in corrispondenza delle apparecchiature a cui si collegano, verranno contrassegnati con il numero assegnato al filo sullo schema funzionale; in corrispondenza delle morsettiere, oltre a quanto sopra citato e sul lato del morsetto, saranno aggiunti i numeri dal morsetto a cui i conduttori si collegano. Ciascuna parte terminale dei conduttori sarà provvista di adatti terminali aventi la parte non attiva opportunamente isolata. Le morsettiere destinate ai collegamenti con cavi esterni al quadro, dovranno essere dimensionate per consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto. Sarà inoltre previsto una quantità di morsetti aggiuntivi pari al 5% dei morsetti utilizzati. I cablaggi dei circuiti ausiliari all'interno delle relative sezioni di quadro verranno alloggiati entro canaline in plastica munite di coperchio facilmente asportabile.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.5.5.4

STRUMENTI DI MISURA.

Gli strumenti di misura dovranno essere di tipo incassato, modulari DIN, potranno essere analogici o digitali con compensazione automatica della deriva termica, classe di precisione $\pm 1.5\%$.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.5.5.5

TARGHE E CARTELLI MONITORI.

Ogni quadro sarà corredato del relativo disegno "as-built" riportante con la massima precisione lo schema elettrico di potenza e funzionale completo con la identificazione di ciascun componente impiegato, la vista frontale e la disposizione interna degli apparecchi, l'ubicazione e la identificazione delle morsettiere di ingresso / uscita e dei relativi conduttori.

Le singole unità dei quadri saranno munite di targhe pantografate con l'indicazione del servizio cui esse sono destinate, i singoli scomparti contenenti gli interruttori di arrivo o di partenza, dovranno avere targhe pantografate sul fronte con l'indicazione del servizio cui esse sono destinate. Inoltre si dovranno prevedere cartelli monitori da applicare sulle portelle del quadro e tasche porta documenti da applicare all'interno. Ogni quadro sarà dotato di targa identificativa della ditta costruttrice con riportata la data di fabbricazione ed il numero o codice progressivo del quadro stesso.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.5.5.6

SCHEMI E DISEGNI COSTRUTTIVI.

Prima di procedere al montaggio delle apparecchiature l'impresa dovrà fornire alla D.L., sottoponendola ad accettazione, copia dei disegni costruttivi del quadro indicanti con la massima chiarezza e precisione le soluzioni tecniche adottate ed i componenti impiegati.

Gli elaborati comprenderanno almeno:

schemi elettrici esecutivi di potenza e funzionali di tutti i quadri controfirmati sia dall'impiantista elettrico (potenza) sia dall'impiantista meccanico (regolazione);

compilazione di ogni singolo foglio (unifilare e funzionale) con le caratteristiche ed i dati nominali delle apparecchiature impiegate;

tabelle di verifica dei coordinamenti;

compilazione delle tabelle riassuntive con la marca ed il tipo delle apparecchiature impiegate.

I disegni saranno sottoposti alla accettazione della D.L. con congruo anticipo sui tempi previsti per la realizzazione dei quadri.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.5.5.7

MODALITÀ DI COLLAUDO.

I tempi di esecuzione delle prove di collaudo prima della consegna devono essere concordati con la D.L.. Per le " Prove di tipo " dovranno essere inviati contestualmente ai disegni esecutivi di montaggio, i relativi verbali redatti dagli istituti specializzati.

A costruzione ultimata i quadri sono collaudati secondo quanto richiesto dalle norme CEI 17-13/1 ed. 1990 e varianti successive; detti collaudi sono effettuati in presenza della D.L.

Le prove da effettuarsi risulteranno le seguenti:

esame a vista,

prove funzionali con la simulazione del funzionamento dei circuiti, prove di accettazione.

Le prove di accettazione prevedono in ogni caso la verifica della tenuta dei circuiti all'applicazione di una sovratensione di 2.5 kV a frequenza industriale per il tempo di 1 minuto primo e, successivamente, il controllo della resistenza di isolamento. Per i circuiti ausiliari, tali tensioni di prova risulteranno invece le seguenti: per tensioni superiori a 60V: tensione di prova: $2xU_i+1000$ con minimo di 1500 V.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.5.5.8

INTERCONNESSIONI TRA SISTEMI ELETTRICI.

I morsetti relativi a ciascuna utenza dovranno essere raggruppati e tra i morsetti riferiti a utenze diverse sarà posto un setto separatore per distinguerli elettricamente e visivamente. Tali morsetti saranno del tipo componibile su guida. Ad ogni morsetto dovrà essere collegato un solo conduttore. Eventuali derivazioni dovranno essere eseguite con l'assemblaggio di più morsetti, uno per ogni conduttore, collegati assieme da apposite barrette. Non è ammesso l'impiego di morsetti posti su due livelli. Le morsettiere saranno montate nello stesso scomparto dove sono montate le apparecchiature di pertinenza.

Tutti i cavi in partenza dalle morsettiere verso le utenze in campo, saranno fissati su appositi sostegni per impedire che il peso dei cavi gravi sui morsetti. Saranno presi tutti gli accorgimenti necessari al fine di non danneggiare l'isolamento del cavo. Le uscite dei cavi dal quadro e/o da ogni scomparto del quadro verso le utenze in campo (potenza, ausiliari, regolazione) dovranno essere effettuate mediante appositi raccordi con pressacavo (uno per ogni cavo).

IMPIANTI ELETTRICI – Art.6

INTERRUTTORI AUTOMATICI DI BASSA TENSIONE.

Nel presente articolo si fa riferimento agli interruttori automatici (compresi quelli di tipo differenziale) installati a bordo dei quadri elettrici. Sono quindi esclusi i piccoli interruttori installati a bordo di "scatole porta frutto" (comando e/o FM).

L'installazione degli interruttori automatici è dettata dall'esigenza di proteggere le linee elettriche contro il sovraccarico ed il cortocircuito; è prevista l'installazione di interruttori automatici con protezione magnetotermica opportunamente dimensionata secondo le modalità indicate dalle normative CEI 64-8, in pratica dovrà risultare verificata la relazione:

$$IB \leq IN \leq IZ$$

dove:

IB= corrente di impiego dell'utilizzatore;

IN= corrente nominale dell'interruttore di protezione;

IZ= portata del conduttore secondo tabelle UNEL, in funzione del tipo di posa e del numero di conduttori attivi disposti nella stessa canalizzazione e della temperatura ambiente e di esercizio.

Per quanto riguarda la protezione in caso di C.to C.to le CEI 64-8 ed IEC 364-4- 43 stabiliscono che il dispositivo di protezione della condutture deve avere un potere di interruzione almeno uguale alla Icc presunta nel punto di installazione e deve intervenire con una rapidità tale da non far superare alla conduttura la massima temperatura ammessa ottenuta tramite la relazione:

$$(I2t) < K2S2$$

dove:

(I2t)= energia specifica passante per la durata del C.to C.to

K= fattore dipendente dal tipo di isolamento del conduttore

S= sezione del conduttore.

Per garantire, in caso di corto circuito, il coordinamento tra l'interruttore magnetotermico e la relativa conduttura protetta, l'Appaltatore dovrà installare interruttori aventi curva di energia specifica passante massima I2t adeguata a quella analoga della conduttura protetta.

Quindi, sia per il corto circuito con potenza minima che per il corto circuito con potenza massima, la curva I2t della conduttura sarà superiore a quella relativa all'interruttore (riferita al relé termico montato a

bordo dell'interruttore).

In ogni caso il valore dell'energia specifica passante dell'interruttore, corrispondente al tempo di intervento del relé termico pari a 5 s, sarà tale da garantire la protezione contro i contatti indiretti.

Tutti gli interruttori sui quadri devono rispettare le seguenti caratteristiche:

protezione termica e magnetica per ogni polo protetto;

di tipo onnipolare, ovvero non sono ammessi interruttori unipolari su linee bipolari ed interruttori tripolari su linee tetrapolari;

tutti gli interruttori di tipo scatolato devono avere la regolazione del relé magnetico e del relé termico;

tutti gli interruttori automatici conformi alla norma CEI 17-5 l'idoneità a svolgere la funzione di sezionamento deve essere esplicitamente dichiarata dal costruttore.

Per i circuiti ausiliari non sono ammessi autotrasformatori; i trasformatori dovranno rispondere alle norme CEI in vigore, avere protezione termomagnetica ed un sovradimensionamento di almeno il 25% della potenza necessaria.

Tutte le linee per i circuiti di distribuzione principale secondaria che alimentano impianti di illuminazione e prese a spina sono dotate di interruttori automatici con protezione differenziale, sensibilità $I_{dn} = 0,030$ A, quale protezione aggiuntiva per contatti diretti; tale installazione non deve prescindere dalla realizzazione di tutti quegli accorgimenti previsti dalle norme e dalla buona tecnica. Gli interruttori monofasi devono essere distribuiti sulle tre fasi, in modo da equilibrare, per quanto possibile, il carico totale con uno scarto massimo tra la fase più carica e la fase più scarica pari al 20%. Gli interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali, devono avere il potere di interruzione adeguato alla corrente di corto circuito presunta nei punti interessati, da verificare prima dell'installazione con misure appropriate sul quadro.

Gli interruttori sono del tipo in esecuzione fissa e devono potere essere dotati di blocchi atti a ricevere le connessioni degli eventuali ausiliari.

Al fine di diminuire i tempi per eventuali disservizi dovuti a guasti su interruttori generali di sezione questi ultimi saranno di tipo sezionabile.

Il comando degli interruttori, la loro caratteristica, la corrente nominale ed il potere di interruzione si evincono dagli schemi elettrici.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.6.1 INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI.

Tutti gli interruttori in argomento, di tipo automatico magnetotermico, costituiscono organo di protezione e/o di sezionamento delle relative linee di alimentazione ed utilizzatori.

I citati interruttori hanno le seguenti caratteristiche generali qualitative:

tipo compatto, modulare o scatolato, adatto sia per montaggio su profilato di supporto normalizzato sia per installazione su pannello;

tutti i poli protetti simultaneamente per i tipi bipolari tripolari e tetrapolari;

curva caratteristica normalizzata secondo le caratteristiche tecniche dell'utenza da alimentare, prestazioni riferite ad una temperatura ambiente (quello all'interno del quadro elettrico) di 40°C questo indipendentemente dai valori a cui fanno riferimento le norme CEI (20°C per le CEI 23-3 e 40°C per le CEI 17- 5);

potere di interruzione minimo di corto circuito nominale (I_{cn}) n funzione della corrente di corto circuito presunta nel quadro e comunque mai inferiore a 10 kA con fattore di potenza pari a 0,7-0,8 (secondo norme CEI EN 60898) e, per gli interruttori di tipo scatolato (CEI EN 60947-2) potere d'interruzione limite minimo di corto circuito (I_{cu}) non inferiore a 20 kA, e potere d'interruzione di servizio (I_{cs}) pari al 50% di I_{cu} .; salvo specifica diversa indicazione, grado di protezione minimo IP 20.

Per gli interruttori domestici e similari è richiesto il marchio dell'Istituto Italiano Marchio di Qualità, mentre per gli interruttori industriali (norma CEI 17-5) è richiesto il marchio CEI che attesti la rispondenza alla norma di riferimento.

Per gli interruttori installati in serie si richiede il coordinamento amperometrico (diversità di calibro) tra l'interruttore a monte e quello immediatamente a valle, al fine di realizzare la selettività di intervento alle correnti di sovraccarico;

inoltre, gli interruttori di tipo industriale dovranno risultare totalmente selettivi (coordinamento

amperometrico e cronometrico) rispetto agli interruttori a valle;

la selettività totale per le correnti di corto circuito, ove le caratteristiche degli interruttori lo consentono (fornite dalla Casa costruttrice degli stessi).

I seguenti dati di targa dovranno essere impressi sull'interruttore stesso: Interruttore ad uso civile (CEI EN 60898):

nome del costruttore o marchio di fabbrica, con sigla identificativa del tipo di interruttore; corrente nominale "In" (A);

tensione nominale (V);

tipo di corrente (alternata);

Interruttore ad uso industriale (CEI EN 60947-2):

nome del costruttore o marchio di fabbrica, con sigla identificativa del tipo di interruttore; tensione di impiego (V);

categoria prestazione (P2) su corto circuito;

corrente termica nominale o corrente ininterrotta (Ith); frequenza d'uso (50 Hz);

potere di interruzione nominale di corto circuito (A oppure kA);

potere di chiusura in corto circuito nominale (solo se diverso da quello che la norma CEI EN 60947-25 fa corrispondere al potere di interruzione nominale di corto circuito);

tensione di isolamento (se maggiore della tensione di impiego nominale).

IMPIANTI ELETTRICI – Art.6.2

INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI DIFFERENZIALI.

La protezione differenziale (il cui sgancio deve avvenire senza necessità di energia ausiliaria), ove prevista, è realizzata esclusivamente a bordo di interruttori automatici differenziali con sganciatori di sovracorrente (magnetotermici) incorporati, così come stabilito dalle norme CEI EN 61008-1, CEI EN 61008-2-1, CEI EN 61009-1 e CEI EN 61009-2-1.

L'apparecchiatura predetta, costituente un unico sistema monoblocco non separabile (salvo manomissione), ha tutte le caratteristiche precedentemente indicate per i semplici interruttori magnetotermici automatici.

Al fine di garantire la massima continuità di servizio, due interruttori differenziali posti in serie, l'uno all'altro, devono risultare selettivi, per cui quello a monte deve essere di tipo S, avere (rispetto a quello a valle) ritardo di intervento e/o valore della corrente differenziale nominale di intervento relativamente maggiori e tali da garantire la non sovrapposizione delle azioni in condizioni di intervento pari a quelli nominali dell'interruttore a valle.

Ad integrazione di quanto riportato per gli interruttori magnetotermici in merito alle tipologie di interruttori (in funzione della portata nominale) si precisa che per portate nominale (In) non inferiori a 40 A potranno essere installati interruttori differenziali selettivi, con curva di intervento fissa. Per quanto evidente, si precisa che gli interruttori differenziali devono garantire una protezione totale ai contatti indiretti e costituire solo protezione addizionale ai contatti diretti.

I seguenti dati di targa dovranno essere impressi sull'interruttore stesso:

Corrente nominale (A); Tensione nominale (V);

Tipo di corrente (alternata e alternata/pulsante);

Corrente differenziale nominale di intervento I_{Δn} (mA); Grado di protezione (se diverso da IP 20);

Potere di interruzione nominale di corto circuito (A oppure kA).

Si precisa che i dispositivi differenziali a protezione dei circuiti prese od apparecchiature dei locali di gruppo 1 e gruppo 2, così come definito dalla vigente normativa CEI (art. 710.413.1.5 norma CEI 64-8/7:2003-05), devono essere di "tipo A" per garantire la protezione da correnti di guasto alternate con componenti pulsanti unidirezionali.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.7

TUBAZIONI E CANALI PORTACAVI.

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni provvisorie volanti per le quali occorre seguire idonee procedure di installazione, devono sempre essere protetti e salvaguardati meccanicamente mediante posa in tubazioni, canale porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc.. Quando una conduttura attraversa elementi costruttivi, quali pavimenti, muri, tetti, soffitti o parete, che devono conservare, per un tempo determinato, la resistenza meccanica (R), la tenuta alle fiamme ed ai gas (E), l'isolamento termico (I) deve essere previsto il ripristino di tale condizione mediante l'installazione di opportune barriere tagliafiamma trattate di seguito

IMPIANTI ELETTRICI – Art.7.1

CANALE PORTACAVI.

Le canale porta cavi per la distribuzione principale e per la distribuzione secondaria sono realizzate in acciaio elettrozincato conforme alle norme DIN 50961, e sono installate a parete del corridoio od all'interno del controsoffitto sempre del corridoio. Nel caso di posa in controsoffitto le scatole di derivazione devono comunque essere posate in posizione facilmente accessibile. Le giunzioni delle canale devono essere eseguite in modo tale da evitare il pericolo di abrasione della guaina dei cavi durante la posa. Le canale devono essere fissate direttamente a parete; altre situazioni in cui non sia possibile tale soluzione prevedono l'utilizzo di mensole di sostegno; l'interasse di dette mensole deve essere calcolato in funzione del carico; la freccia non deve comunque superare 1/150 della luce libera. Dovendo posare le canale direttamente a parete si rende necessario l'impiego delle traverse reggicavo, che, inoltre, hanno la funzione di impedire la rimozione del coperchio senza l'ausilio di attrezzi. Le canale devono comunque essere comprensive di coperchi, giunti d'unione, curve, derivazioni a "T", derivazioni a croce, riduzioni, pezzi speciali, mensole varie di sostegno, bulloneria, setti separatori, e tutto quant'altro necessario a una perfetta installazione. Le canale porta cavi devono potere essere suddivise in scomparti per consentire la separazione dei conduttori dei vari sistemi elettrici presenti nell'impianto. Per l'agevole accesso dei cavi, la distanza minima libera ammessa tra due canale sovrapposte o tra le canale e/o i canali e tubazioni degli altri impianti (CDZ, fluidi, ecc.) non deve essere inferiore a 200 mm, qualora per ragione di spazio si rendesse necessario diminuire detta distanza, l'approvazione dovrà essere data dalla D.L., inoltre, come prescritto dalla norma CEI 23-32, si deve applicare un coefficiente di riempimento delle canale pari al 50%, relativamente agli scomparti destinati ad ospitare cavi per energia. Per agevolare il riconoscimento del percorso delle canale, oltre a riportarlo nelle tavole di progetto, si deve provvedere ad identificare le stesse con opportune targhette identificatrici indicanti la tipologia di impianto posata all'interno del canale.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.7.1.1

CANALE PORTACAVI IN ACCIAIO ZINCATO.

Le canale portacavi in acciaio zincato del tipo a griglia con bordi arrotondati antitaglio, devono essere dotate di dispositivo di messa a terra che garantisca la continuità elettrica di tutti i componenti costituito dall'elemento di giunzione.

Le canale devono presentare grado di protezione minimo pari ad IP 20.

Il coperchio, con innesto a scatto sulla base, deve essere smontabile solo con l'ausilio di attrezzo.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.7.2

TUBAZIONI INTERRATE

Tramite cavidotto corrugato pesante in polietilene a doppia camera in rotoli.

La tubazione sarà posata in scavo predisposto ad una profondità almeno pari a cm 80 dal piano di calpestio finito o superiore ove indicato.

Il cavidotto sarà appoggiato su letto di sabbia e ricoperto con il materiale di risulta dello scavo e coppo di protezione contro la tranciatura a circa cm 30 dal cavidotto. Superiormente al coppo dovrà essere posto nastro di identificazione del percorso del cavidotto con la scritta "cavi elettrici".

Si deve prestare particolare attenzione, nella posa, ai raggi di curvatura imposti alla tubazione come richiesto dalla norma CEI 11-17 (art. 2.3.03).

Le tubazioni, al fine di consentire un agevole passaggio dei conduttori, devono presentare un diametro maggiorato del 30% rispetto al diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi, con un minimo di 20 mm.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.7.2.1

SPECIFICHE TECNICHE.

Il cavidotto dovrà rispondere ai seguenti requisiti minimi:

Resistenza allo schiacciamento: classe 3 superiore a 750 Newton su 5 cm a $+ 23 \pm 2$ °C; deformazione max 10% dopo rinvenimento;

Resistenza agli urti: classe 3 - 2kg da 10 cm a -5 °C;

Temperatura minima: classe 2 -5 °C;

Temperatura massima classe 2 + 90 °C

Resistenza elettrica di isolamento: superiore a 100 megaohm per 500 V di esercizio per 1 min;

Rigidità dielettrica: superiore a 2000 V - 50 HZ per 15 min; Prova di piegatura secondo norma NF C 68-171;

Colore rosso;

Giunzioni con appositi manicotti.

Le tubazioni e devono essere dotate di marcatura IMQ.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.7.3

TUBAZIONI INCASSATE.

Le derivazioni d'impianto agli apparati utilizzatori, siano essi elettrici siano appartenenti agli impianti speciali, sono previste in tubo flessibile posato sotto intonaco e devono presentare un grado di protezione minimo pari a IP < 40.

Le tubazioni, che devono collegare senza interruzioni e giunzioni la scatola di derivazione con l'utilizzatore finale, sono in materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC), con resistenza allo schiacciamento pari a 750 N (serie pesante) di tipo flessibile come definito nella norma CEI EN 50086-2-3, e devono essere dotate di marcatura CE.

Si deve prestare particolare attenzione, nella posa, ai raggi di curvatura imposti alla tubazione come richiesto dalla norma CEI 11-17 (art. 2.3.03).

Le tubazioni, al fine di consentire un agevole passaggio dei conduttori, devono presentare un diametro maggiorato del 30% rispetto al diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi, con un minimo di 20 mm. Le tubazioni devono seguire percorsi perpendicolari od orizzontali evitando accuratamente percorsi obliqui nella parete.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.7.4

TUBAZIONI IN VISTA.

Le derivazioni d'impianto agli apparati utilizzatori posati nel controsoffitto, siano essi elettrici siano appartenenti agli impianti speciali, sono previste in tubo rigido posato a vista con gli appositi sostegni ferma tubo; il grado di protezione minimo da rispettare è pari a IP 44, o secondo quanto previsto dai disegni di progetto. Le tubazioni, che devono collegare la scatola di derivazione con l'utilizzatore finale, sono in materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC), con resistenza allo schiacciamento pari a 750 N (serie pesante) di tipo flessibile come definito nella norma CEI EN 50086-2-1, e devono essere dotate di marcatura CE; è consentito l'impiego di appositi manicotti flessibili protetti (IP ≥44).

Si deve prestare particolare attenzione, nella posa, ai raggi di curvatura imposti alla tubazione come richiesto dalla norma CEI 11-17 (art. 2.3.03).

Le tubazioni, al fine di consentire un agevole passaggio dei conduttori, devono presentare un diametro maggiorato del 30% rispetto al diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi, con un minimo di 20 mm.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.7.5

CASSETTE DI DERIVAZIONE.

Tutte le canalizzazioni principali devono essere collegate tra di loro e con le canalizzazioni derivate, tramite interposizione di idonee cassette di derivazione ispezionabili. Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale, o dorsale, a linea secondaria ed in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione.

Le scatole e le cassette di derivazione saranno dei seguenti tipi:

cassette da incasso in materiale isolante con coperchio liscio a filo muro munite di viti di fissaggio, da utilizzare per derivazioni e come rompitratte in tutti gli impianti incassati in pareti tradizionali; per scatole di dimensione superiore a 196x162x70 mm devono essere dotabili di separatori per la suddivisione di circuiti a tensione diversa;

cassette per posa a parete da esterno per tubi rigidi di industriale in PVC pesante antiurto con bordi rinforzati con coperchio fissato con viti, munite di pressatubi o passacavi agli imbocchi con grado di protezione minimo IP 44;

tipo per canale a vista, in resina stampata con coperchio fissato con viti, in tutti quei casi in cui l'impianto sarà eseguito a vista, con grado di protezione minimo pari a IP 40.

Per agevolare il riconoscimento dell'utenza servita dalla cassetta di derivazione, si deve provvedere ad identificare e codificare la stessa con opportuna targhetta di identificazione indicante la tipologia di impianto posata all'interno. La codifica assegnata dovrà essere riportata sul disegno AS-BUILT.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.8

CAVI DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA.

Il collegamento fra la fonte di alimentazione, in questo caso il quadro elettrico di zona o di reparto, è realizzato con conduttori in rame con caratteristiche di isolamento diverse a seconda dell'impiego.

Tutti i cavi elettrici impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici dovranno essere rispondenti alle norme di riferimento sopraccitate e dovranno portare impresso sul rivestimento il marchio IMQ attestante le caratteristiche costruttive e il superamento delle prove relative alle norme di seguito citate. I circuiti sono dimensionati considerando le massime cadute di tensione ammesse e il coordinamento con le protezioni contro i sovraccarichi ed i corto circuiti. La sezione dei conduttori adottati è stata determinata sulla base delle correnti convenzionali di impiego, ricavate sulla base delle tabelle dei carichi precedentemente riportate, dei fattori di potenza ipotizzati e dei coefficienti di riduzione dipendenti dal tipo di posa, dalla temperatura ambiente e dalla temperatura massima che può raggiungere il cavo senza che vi siano danneggiamenti dell'isolante stesso, secondo i dettami delle UNEL 35024 e IEC448. Il dimensionamento, è stato eseguito considerando un aumento della potenza disponibile all'utenza pari a circa il 10% rispetto alle potenze sopra indicate.

Per tensioni fino a 400 V i cavi e conduttori avranno una tensione nominale U_0/U non inferiore a 450/750 V. I cavi posati in vista, aerei, volanti, in cunicoli o condotto, su passerella, saranno provvisti di guaina esterna di protezione.

Se non diversamente indicato i cavi o conduttori avranno le seguenti sezioni minime:

Cavi per montanti di distribuzione: 4 mm²;

Cavi potenza in genere: 2,5 mm²;

Cavi per comando e illuminazione: 1,5 mm²;

Conduttore di protezione (PE) separato da conduttore di fase: 16 mm²;

Conduttore di protezione per collegamenti equipotenziali: 6 mm².

IMPIANTI ELETTRICI – Art.8.1

CAVI E CONDUTTORI DI BASSA TENSIONE.

Salvo diversa prescrizione degli elaborati progettuali, tenuto conto delle condizioni di posa (norma CEI 11-17) che prevedono sempre una protezione meccanica del cavo costituita da tubo o canaletta, è prevista l'installazione di cavi per energia isolati (con o senza guaina) in gomma e in PVC nelle seguenti composizioni:

a) Cavi unipolari in rame, flessibili, isolati con PVC di qualità R2, tensione nominale U_0/U : 450/750V, di tipo non propagante la fiamma ed a bassa emissione di gas corrosivi, rispondenti ai requisiti delle norme CEI 20-22/2, 20-35 20-37/2 e tabelle CEI-UNEL 35375/35376/35377, da impiegare per i cablaggi dei quadri elettrici. Cavi uni/multipolari flessibili in rame ricotto stagnato con barriera ignifuga isolati con elastomero reticolato di qualità HEPR, tipo FG7(O)R di tipo non propagante la fiamma, a ridotta emissione di gas corrosivi, perciò rispondenti alle norme CEI 20-22/2, 20-35, 20-37, e secondo tabella CEIUNEL 35368; l'impiego di tali cavi è previsto per le alimentazioni principali, per le linee di distribuzione secondarie di energia derivate dai quadri elettrici per l'alimentazione dei circuiti di illuminazione di sicurezza, per i servizi tecnologici e per i circuiti isolati.

Cavi uni/multipolari flessibili in rame ricotto stagnato con barriera ignifuga isolati con elastomero reticolato di qualità HEPR, tipo FG7(O)M1 di tipo non propagante l'incendio a basso sviluppo di fumi e gas corrosivi, perciò rispondenti alle norme CEI 20-22/2, 20-35, 20-37, 20-38, e secondo tabella CEI-UNEL 35368; l'impiego di tali cavi è previsto per le alimentazioni principali, per i servizi tecnologici e per i circuiti isolati.

Cavi uni/multipolari flessibili in rame ricotto stagnato con barriera ignifuga isolati con elastomero reticolato di qualità G10, tipo FTG10(O)M1 di tipo resistente all'incendio non propagante l'incendio a basso sviluppo di fumi e gas corrosivi, perciò rispondenti alle norme CEI 20-22/2, 20-35, 20-36, 20-37, 20-38, e secondo tabella CEI-UNEL 35368; l'impiego di tali cavi è previsto per le alimentazioni principali, per i servizi tecnologici e per i circuiti isolati.

Devono essere installati cavi aventi portata adeguata all'uso a cui sono destinati (in particolare secondo le indicazioni delle tabelle UNEL inerenti), tenuto conto della temperatura dell'ambiente di posa (usualmente 30°C), della caduta di tensione globale ammissibile e del numero di conduttori/cavi attivi posati all'interno dello stesso tubo/canale. Inoltre la sezione di ogni cavo deve essere coordinata, secondo le disposizioni delle norme CEI 64-8, all'organo di protezione corrispondente.

In ogni caso la caduta di tensione dovrà essere inferiore a quella fissata dalle Norme CEI.

La colorazione delle guaine dei cavi e dei conduttori deve rispondere alla norma CEI 64-8:2003-05. I terminali di partenza e di arrivo di ogni cavo devono essere opportunamente numerati ed identificati in modo univoco, secondo quanto specificato dalle norme CEI 16-1 e 16-4. Per gli impianti di segnalazione realizzati con sistema a bassissima tensione (categoria -0- SELV) tutti i conduttori che seguiranno un percorso indipendente dai conduttori di alimentazione saranno isolati in polietilene reticolato non propagante l'incendio (CEI 20-22) con tensione di esercizio 300/500V; in caso contrario dovranno avere identica classe di isolamento dei conduttori facenti parte dell'impianto in categoria 1.

I conduttori facenti parte di impianti di segnalazione con sistema categoria -0- SELV-PELV dovranno avere caratteristiche identiche ai conduttori dei circuiti in categoria -1-.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.8.2

MODALITÀ D'INSTALLAZIONE DELLE LINEE ELETTRICHE.

Tutti i cavi ed i conduttori devono essere posti in opera a regola d'arte, nel rispetto delle normative di riferimento a secondo quanto indicato nella presente specifica e nella descrizione degli impianti.

I cavi da posare nelle canale devono essere posati in modo ordinato, ed affiancati, in modo da formare un semplice strato; qualora per ragioni di ingombri non sia possibile adottare il semplice strato, è ammesso il doppio strato a condizione che il coefficiente di contenimento della canale e/o passerella risulti uguale a quanto prescritto precedentemente.

I cavi da posare nei tratti verticali devono essere fissati alle canale e/o passerelle a mezzo di legature tipo Colson e le stesse devono essere provviste di coperchio.

Lungo tutto il percorso, i cavi devono essere identificati con opportune targhette in PVC, indicante il numero di cavo, il tipo di impianto ecc..

Deve essere garantita un'agevole rimozione dei cavi e conduttori, a tale scopo il raggio di curvatura dei tubi e dei condotti dovrà essere tale da soddisfare le prescrizioni per le curvature dei cavi indicato nella norma CEI 11-17 (Art. 2.3.03).

IMPIANTI ELETTRICI – Art.8.3

MORSETTI DI CONNESSIONE.

Le connessioni elettriche fra i circuiti di distribuzione ed i circuiti utilizzatori devono essere effettuate all'interno delle cassette di derivazione prima descritte ed eseguite con appositi dispositivi di connessione aventi grado di protezione minimo IP 20, quindi non sono ammesse giunzioni e/o derivazioni eseguite con semplice attorcigliamento e nastratura. E' altresì vietato eseguire giunzioni all'interno delle canalizzazioni. Per raggiungere lo scopo prefissato è previsto l'impiego di morsetti volanti, conformi alle norme CEI 23-20 e 23-21, costruiti in policarbonato autoestinguente V0, dotati di elevata resistenza meccanica, resistenza al calore (130 °C), resistenza alla fiamma ed all'accensione, idoneità alla prova del filo incandescente a 850 °C, elevata rigidità dielettrica. Il materiale di contatto deve essere realizzato in ottone OT58, viti o grani di ferro zincato.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.9

APPARECCHI DI COMANDO E PRESE ELETTRICHE.

Tutti gli apparecchi di comando e le prese di corrente previste nella realizzazione del complesso si possono dividere in due grandi famiglie, la prima di tipo definito civile, la seconda definito di tipo industriale, grado di protezione minimo IP 44, a sua volta la prima famiglia si può suddividere in altre due sottofamiglie, con grado di protezione minimo IP 40 la prima, e di tipo protetto la seconda cioè con grado di protezione minimo IP 44.

L'installazione della serie civile non protetta è prevista in tutti quei locali dove non è prevista la presenza eccessiva di polveri o umidità, ad esempio le camere di degenza, gli uffici e locali similari; tale serie è costituita, sia per gli apparecchi di comando sia per le prese, da apparecchio di tipo modulare componibile, delle dimensioni indicative di 20x45 mm, installato su supporto in resina, con vite, di tipo modulare per tre apparecchi installato su scatola da incasso in resina. A finitura dell'apparecchio deve essere installata la placca, di colore a scelta della Direzione Lavori, del tipo in resina a scatto. Per i locali soggetti al facile accumulo di polveri e/o ad un elevato grado di umidità, o a spruzzi di acqua, è previsto l'impiego di apparecchi protetti, grado di protezione minimo IP 55; tale realizzazione prevede l'impiego dei medesimi apparecchi prima descritti, ma installati su placca in resina di tipo autoportante, con sportello di chiusura e membrana plastica trasparente, dotata di guarnizione in grado di garantire il grado di protezione richiesto. La placca autoportante, a tre moduli, è destinata all'installazione su scatola di incasso.

Nei casi in cui sia previsto un impiego gravoso delle prese elettriche è previsto l'impiego di prese di corrente di tipo industriale con grado di protezione minimo IP

55. Queste sono installate a semi incasso, incassando la parte fissa del corpo della presa.

La scelta della linea dei componenti modulari dovrà essere sottoposta all'approvazione della Direzione dei Lavori.

Tutti gli apparecchi devono avere la marcatura CE ed il marchio IMQ e non devono costituire pericolo d'innesco o di propagazione dell'incendio.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.9.1

APPARECCHI DI COMANDO.

Gli apparecchi di comando, quali interruttori, deviatori, pulsanti e similari, devono appartenere a serie civili di tipo modulare componibile delle dimensioni, indicative di 20x45 mm, installabili su supporto modulare a tre posti in resina da posare su scatola da incasso, idonea al contenimento fino a tre apparecchi. L'apparecchio deve avere comando basculante bilanciato idoneo al comando di carichi ohmico- induttivi, con i seguenti dati elettrici: tensione nominale 250 V 50 Hz, corrente nominale 16A, resistenza d'isolamento > 5 MΩ, rigidità dielettrica 2.000 V, vita elettrica minima, in condizioni di uso normale, pari a circa 40.000 manovre, morsetti posizionati a tergo, sezione massima dei conduttori allacciabili 2x4 mm². L'apparecchio di comando deve essere installato ad altezza di 90 cm da quota del pavimento finito, e, se unipolare, deve interrompere la fase di alimentazione dell'utilizzatore; non è ammessa l'interruzione del neutro se non tramite l'impiego di interruttori bipolari.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.9.2

PRESE DI CORRENTE.

Le prese elettriche per il prelievo di energia, sia con corrente nominale da 10A sia con corrente nominale da 16A, per uniformità con gli apparecchi di comando, devono appartenere a serie civili di tipo modulare componibile delle dimensioni, indicative di 20x45 mm, installabili su supporto modulare a tre posti in resina da posare su scatola da incasso, idonea al contenimento fino a tre apparecchi.

Tutte le prese, salvo quanto diversamente indicato nelle tavole di progetto, sono del tipo ad alveoli allineati, e devono possedere i seguenti dati elettrici: tensione nominale 250 V 50 Hz, corrente nominale 10A o 16A, alveoli attivi schermati –grado di protezione 2.1-, resistenza d'isolamento > 5 MΩ, rigidità dielettrica 2.000 V, vita elettrica minima, in condizioni di uso normale, pari a circa 5.000 manovre, morsetti posizionati a tergo; sezione massima dei conduttori allacciabili 2x4 mm²; alveoli elastici con priorità di contatto su alveolo o contatto di terra. Le prese di corrente devono essere installate ad altezza di 30 cm da quota del pavimento finito; le prese elettriche installate in prossimità dei lavabi o in presenza di banchi di lavoro devono essere installate ad altezza di 110 cm nella medesima scatola dell'apparecchio di comando; le prese elettriche destinate ad alimentare gli apparecchi televisivi nelle camere di degenza devono essere installate ad altezza 250 cm; fatta salva diversa prescrizione riportata sulle tavole di progetto.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.9.3

PRESE DI CORRENTE PER USO INDUSTRIALE.

Le prese di corrente da impiegare per carichi elevati, prossimi a 16A o superiori, sono di tipo CEE monofase o trifase rispondenti alle norme CEI EN 60309-1e CEI EN 60309-2.

Le prese sono complete di interruttore di blocco atto a permettere l'inserimento ed il disinserimento della spina solo in mancanza di tensione nella presa.

Presa, interruttore di blocco e organo di protezione sono installati entro custodie di materiale termoplastico autoestinguente di tipo sporgente, complete di coperchio di protezione a molla con ghiera e pressatubo. Le prese di corrente interbloccate devono rispondere ai seguenti requisiti elettrici: impossibilità di accoppiare prese e spine con differenti caratteristiche nominali di impiego – corrente, tensione, frequenza -; correnti nominali pari a 16A, 32A, 63A e 125A; numero dei poli 2P+T, 3P+T, 3P+N+T; grado di protezione IP 44, prese con coperchio a molla spine senza ghiera; grado di protezione IP 55, prese con coperchio a molla con ghiera, IP 67 prese e spine con ghiera; materiale isolante termoplastico resistenza al filo incandescente a 850 °C per le prese fino 32 A, materiale isolante in termoplastico con resistenza al filo incandescente a 960 °C per portate superiori a 32 A; interblocco con manovra di chiusura dell'interruttore possibile solamente a spina inserita e coperchio chiuso, estrazione della spina solo a interruttore aperto; interruttore conforme alle norme CEI EN 60947-3; basi portafusibili per cartucce a tappo tipo D.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.10

IMPIANTI SPECIALI ED A BASSISSIMA TENSIONE.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.10.1

PIANTO CABLAGGIO STRUTTURATO.

L'impianto di comunicazione e trasmissione dati è realizzato come cablaggio strutturato quindi ogni singola presa terminale, secondo il collegamento eseguito nell'armadio, può essere ugualmente utilizzata sia per la fonia sia per la trasmissione dati.

L'impianto avrà origine da quello esistente e tramite dei cavi in fibra ottica multimodale con protezione periferica antiodore in fibra di vetro, rivestimento esterno Halogen Free per i dati e tramite cavi multicoppia per i segnali telefonici, arriverà ai quadri di permutazione di edificio realizzando una configurazione a stella.

La rete cavi è costituita con cavo per trasmissione dati ad alta velocità per frequenze fino a 200 MHz, (cat. 6) nei sistemi di cablaggio strutturato degli edifici. Il cavo è costituito da conduttore a 4 coppie twistate a filo unico con isolante in polietilene; la guaina esterna è in termoplastico a bassa emissione di alogeni (LSOH).

La scatola porta apparecchio deve essere completata con supporto in resina, tasti copriforo, frutto RJ 45 e placca di finitura in resina con colore a scelta della D.L..

IMPIANTI ELETTRICI – Art.10.2.2

ELETTROMAGNETE

L'utilizzo dell'elettromagnete si renderà necessario in tutti quei casi in cui la porta tagliafuoco delimitante una compartimentazione dovrà rimanere aperta, caso tipico la porta di accesso ai reparti, e dovrà essere chiusa automaticamente in caso di principio d'incendio nel reparto stesso. In questo modo le porte assolveranno alla funzione di compartimentazione solo nei luoghi interessati dal principio d'incendio, lasciando libere le vie di fuga nelle aree non direttamente interessate dall'incendio. Il funzionamento dell'elettromagnete dovrà essere del tipo definito a sicurezza positiva, cioè lo stesso si dovrà attivare per mancanza di energia. Il comando dalla centrale avverrà tramite appositi relé con contatto NA/NC posizionati nel cavedio del quadro di piano che in caso di allarme toglieranno tensione agli elettromagneti interessati alla compartimentazione. Ogni singolo elettromagnete sarà comunque dotato di pulsante locale per lo sgancio di emergenza.

Principali dati di targa sono: tensione di alimentazione 24 Vdc; assorbimento 55 mA; forza di tenuta 50 kg.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.10.2.3

ALIMENTATORE 24 VDC

Per l'alimentazione degli apparati in campo quali elettromagneti, attuatori elettrici delle serrande tagliafuoco e simili, è previsto l'impiego di alimentatori soccorritori separati per ogni singola zona filtro di piano, questo al fine di diminuire gli eventuali disservizi.

Ogni alimentatore dovrà rispondere ai seguenti requisiti minimi: tensione primaria 230 Vac; tensione secondaria 27,5 Vdc; corrente nominale di uscita secondo la richiesta del carico; protezione di corto circuito; protezione da sovratemperatura; batteria di autoalimentazione.

E' previsto che le canalizzazioni relative all'impianto di rivelazione incendi, oltre a collegare i sensori ed i pulsanti manuali di allarme, devono collegare gli apparati in campo quali elettromagneti, sirene ottico acustiche di allarme in corso, attuatori elettrici per serrande etc..

Anche in questo caso la predisposizione delle canalizzazioni è realizzata con tubazioni in PVC sottotraccia attestata a scatola da incasso per apparecchi modulari componibili fino a tre moduli, all'interno del locale, e con cassetta di derivazione collegata alla canale in acciaio zincato posizionata nel corridoio. Nel caso di installazione dell'apparato nel controsoffitto si deve predisporre una scatola di collegamento da esterno.

IMPIANTI ELETTRICI – Art.10.3

IMPIANTO DIFFUSIONE SONORA.

OMISSIS

IMPIANTI ELETTRICI - Art.12

IMPIANTO TELEFONICO/DATI

OMISSIS

IMPIANTI ELETTRICI - Art.16

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 ed al progetto-offerta concordato.

L'esecuzione dei lavori deve 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 ditte.

L'Impresa aggiudicataria è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e a terzi.

Salvo preventive prescrizioni dell'Amministrazione, 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, salvo la facoltà dell'Impresa aggiudicataria di far presenti le proprie osservazioni e risorse nei modi prescritti.

IMPIANTI ELETTRICI - Art.17

VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori, l'Amministrazione si riserva 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 di 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 può essere utile allo scopo accennato.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

