

COMUNE DI DESENZANO DEL GARDA

PROGETTO ESECUTIVO

**LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA
REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE DI POSTA A SAN
MARTINO DELLA BATTAGLIA**

CUP: H84H22000120006

Capitolato speciale d'appalto

Parte tecnica opere elettromeccaniche

INDICE

PRESCRIZIONI GENERALI.....	4
Premessa.....	4
Requisiti delle imprese alla realizzazione degli impianti tecnologici	4
Requisiti di qualità dei materiali	4
Esecuzione dei lavori	4
Documentazione as-built.....	5
Verifiche e collaudi	5
Generalità	5
IMPIANTI MECCANICI	6
Criteri di misurazione e contabilizzazione dei lavori.....	6
Tubazioni	6
Canalizzazioni dell'aria.....	6
Isolamenti termici e finiture per l'isolamento	6
Valvolame e simili	6
Macchinari, serbatoi e componenti analoghi	6
Apparecchi sanitari e relativa rubinetteria	7
Dispositivi di distribuzione e diffusione dell'aria	7
Terminali d'impianto – corpi scaldanti	7
Leggi, norme e riferimenti normativi.....	7
Riferimenti generali	7
Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.....	8
Disposizioni di sicurezza per impianti termici a gas.....	8
Norme e leggi per il risparmio energetico - nazionale	9
Norme e leggi di riferimento calcoli energetici	9
Norme e leggi per le fonti energetiche rinnovabili e alternative.....	10
Norme e leggi per gli impianti antincendio.....	10
TUBAZIONI.....	10
Tubazioni in acciaio zincato	10
Supporti.....	11
Tubazioni in materiale plastico	11
Tubazioni interrate in polietilene per adduzione acqua fredda potabile.	11
Staffaggi.....	11
Accessori, finitura protezioni	12
ISOLAMENTI	12
Isolamento delle tubazioni	12
Isolamento di pompe, valvole, dilatatori, filtri, ecc.....	12
Modalità di posa in opera per isolamenti termici e delle relative finiture.....	12
Finitura in lamierino metallico	12
Finitura con guaina in plastica	13
Isolamento canalizzazioni	13
Spessore isolamento delle reti di distribuzione	13
Tubazioni percorse da acqua refrigerata, glicolata:	13

Tubazioni percorse da acqua di riscaldamento, acqua calda sanitaria e circuiti primari	
scambiatori lato falda:	14
Tubazioni percorse da acqua fredda sanitaria:	15
Isolamento canalizzazioni:	16
Canali di mandata:	16
Canali di ripresa:	16
Canali di presa aria esterna:	17
Canali di espulsione:	17
IMPIANTI ELETTRICI	19
RIFERIMENTI NORMATIVI	19
QUADRI ELETTRICI SECONDARI BASSA TENSIONE	20
COMPONENTI PER QUADRI	20
CAVI BASSA TENSIONE	20
SISTEMI DI TUBI PROTETTIVI E ACCESSORI	22
SISTEMI DI CANALIZZAZIONE	22
APPARECCHIATURE DI COMANDO E PRESE A SPINA	23
IMPIANTO DI MESSA A TERRA	26
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE E DI SICUREZZA	27

PRESCRIZIONI GENERALI

Premessa

Il presente capitolo riguarda tutte le forniture di materiali, le prestazioni di mano d'opera, i mezzi d'opera occorrenti e tutti gli oneri relativi ad, assistenza tecnica, "commissioning" finale, la realizzazione, l'avviamento, la taratura e la messa in servizio degli impianti meccanici.

Oggetto dell'Appalto è la fornitura e la posa in opera di tutti i mezzi anche se non esplicitamente indicati, necessari per la realizzazione degli impianti completamente ultimati ed utilizzabili per le loro specifiche funzioni e per adempiere ai fini indicati nel progetto e nelle singole parti dei vari elaborati.

L'Appaltatore dovrà fornire gli impianti più avanti descritti, completi, funzionanti e realizzati a "regola d'arte" in conformità alle prescrizioni del presente capitolato, dei disegni ad esso allegati e nel rispetto delle leggi, regolamenti, norme in vigore.

Il rispetto delle norme è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto sarà rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso. In caso di emissione di nuove normative l'Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente al Committente e dovrà adeguarsi non appena ne avrà ottenuto il benestare. In ogni caso l'eventuale maggior onere verrà riconosciuto solo se la data di emissione della norma risulterà posteriore alla data dell'offerta.

I disegni allegati sono parte integrante della presente specifica tecnica e viceversa; i particolari indicati sui disegni ma non menzionati nella specifica, o viceversa, dovranno essere eseguiti come se fossero prescritti su entrambi i documenti. Saranno inoltre a carico dell'Appaltatore i disegni di montaggio e di officina, nonché le verifiche tecniche (calcoli e misure) sulle opere realizzate.

Requisiti delle imprese alla realizzazione degli impianti tecnologici

Tutte le Imprese esecutrici degli impianti tecnologici, ivi compresi gli eventuali subappaltatori, dovranno possedere i requisiti tecnico-professionali necessari per ottenere l'abilitazione all'esecuzione delle opere previsti dal DM 22/01/2008 n°37.

Il possesso dei requisiti dovrà essere documentato per iscritto alla Stazione Appaltante.

Al termine dei lavori l'Impresa esecutrice degli impianti tecnologici di cui alla legge 37/08 è tenuta, a presentare "la dichiarazione di conformità" degli impianti realizzati.

Detta dichiarazione dovrà essere rilasciata su apposito modello conforme all'allegato I del decreto stesso.

Requisiti di qualità dei materiali

Le caratteristiche delle apparecchiature, dei componenti e dei materiali necessari alla realizzazione delle opere, dovranno essere conformi alle specifiche tecniche ed alle caratteristiche prestazionali riportate nel presente Capitolato Speciale di Appalto ed inoltre rispetteranno quanto stabilito dalle leggi, dai regolamenti, dalle circolari, dalle norme vigenti (norme CEE, UNI, EN, ISO, INAIL, CEI, VVF, ecc.)

Tutti i materiali dovranno essere conformi ai disposti di cui all'art. 6 del D.Lgs. n° 81/08, riguardante i principi generali di sicurezza e di salute sul lavoro.

Inoltre, le macchine e le apparecchiature per le quali ne è già prevista l'applicazione, dovranno essere conformi alla DIRETTIVA MACCHINE 2006/42/CE e successive modifiche, vale a dire adottare i dispositivi ed i requisiti essenziali ai fini della SICUREZZA e della tutela della SALUTE stabiliti dalla direttiva stessa.

Ad insindacabile giudizio della D.L. potranno essere rifiutati materiali ed apparecchiature ritenute non conformi alle specifiche o non idonee per l'impiego proposto. Per le apparecchiature l'Appaltatore dovrà fornire la documentazione del collaudo attestante la rispondenza delle caratteristiche delle macchine e delle apparecchiature a quanto richiesto nelle specifiche. L'Appaltatore dovrà dare comunicazione alla Committente e alla Direzione Lavori della data prevista per eventuali collaudi in fabbrica, al fine di consentire l'eventuale presenza di loro rappresentanti alle prove d'officina.

Esecuzione dei lavori

I lavori dovranno essere eseguiti a regola d'arte, in conformità alle norme e regolamenti vigenti ed in modo che gli impianti risultino perfettamente corrispondenti a quanto specificato nel progetto, nella presente specifica tecnica, nel Contratto ed alle direttive impartite dalla D.L.

Le eventuali modifiche al progetto che fossero necessarie per un maggior coordinamento con i lavori svolti da altri

potranno essere apportate solo previa autorizzazione scritta della D.L., senza che questo costituisca un maggior onere per la Committente.

Le apparecchiature saranno installate in accordo alle modalità raccomandate dal Costruttore e secondo le seguenti direttive:

Le apparecchiature verranno assemblate in cantiere e posizionate correttamente, connesse ai servizi generali e rese pronte per il collaudo e l'utilizzo.

A lavoro ultimato le apparecchiature e gli accessori dovranno risultare esenti da danni alla verniciatura, non dovranno presentare segni di utensili, graffiature, colpi, scheggiature e altri difetti. Tutte le connessioni alle tubazioni saranno protette con tappi o flange cieche prima della installazione definitiva.

Gli impianti saranno installati in maniera tale che siano facilmente accessibili per le manovre, la manutenzione e le riparazioni. Le valvole, i controlli, le portine di ispezione e tutti gli altri accessori necessari al normale esercizio degli impianti saranno installati in maniera tale che siano facilmente accessibili per le manovre, la manutenzione e le riparazioni.

Le parti di impianto installate in posizioni non adeguate saranno rimosse e rilocate come indicato dalla Committente senza alcun onere economico per la Committente.

In caso di conflitto interpretativo tra i vari documenti contrattuali, sarà osservato l'ordine progressivo di prevalenza secondo la seguente sequenza:

- Contratto di Appalto e capitolato generale di appalto;
- Capitolato tecnico descrizione delle opere;
- Capitolato speciale di appalto;
- Elaborati grafici;
- Elenco Prezzi o Voci.
- Caratteristiche di comportamento al fuoco dei componenti

Tutti i materiali impiegati dovranno avere idonee caratteristiche di comportamento al fuoco, come richiesto dalla normativa vigente.

Dovranno essere esibiti i certificati rilasciati dal Ministero degli Interni o i certificati di laboratorio comprovanti la classe di appartenenza.

Sarà cura dell'appaltatore il ripristino delle strutture REI attraversate dalle dotazioni impiantistiche.

Documentazione as-built

Al termine di tutti i lavori previsti l'Appaltatore dovrà provvedere alla consegna alla Committente di tutte le certificazioni relative all'immobile ed alle unità immobiliari ivi realizzate oggetto del Contratto d'Appalto, ivi incluse le certificazioni energetiche, acustiche, antincendio e il rilascio delle certificazioni di corretta posa in opera agli effetti delle normative VF, impegnandosi ad eseguire a sua cura e spese ogni intervento che fosse necessario per l'ottenimento di dette certificazioni.

Al termine di tutti i lavori previsti, inoltre, la documentazione di fine lavori riguardanti gli impianti che l'Appaltatore è tenuto a presentare dovrà essere contenuta nel Manuale di Manutenzione.

Verifiche e collaudi

Generalità

Salvo diversa indicazione, tutte le prove e verifiche di avviamento e di messa in servizio saranno eseguite dall'Appaltatore, in contraddittorio con la Direzione Lavori ed alla eventuale presenza del Collaudatore in corso d'opera.

L'Appaltatore deve:

- informare per iscritto la D.L., quando l'impianto o il macchinario è predisposto per le verifiche e prove suddette;
- dare piena opportunità alla D.L. di verificare, misurare e provare qualsiasi lavoro prima che sia ricoperto o comunque posto fuori vista, notificandolo per iscritto almeno con 48 ore di anticipo.
- La D.L. dà corso alla verifica, misura o prova, a meno che notifichi all'Appaltatore di non considerarlo necessario.

Qualora qualche prova o verifica o controllo desse esito negativo, l'Appaltatore è tenuto entro il termine di tempo che la D.L. gli imporrà, a porre in essere a propria cura e spese tutti gli accorgimenti e gli interventi atti a ripristinare le condizioni prescritte in progetto e/o in contratto, senza alcun onere per la Committenza. Il tutto verrà di volta in volta

regolarmente verbalizzato.

IMPIANTI MECCANICI

Criteri di misurazione e contabilizzazione dei lavori

Tubazioni

Le tubazioni di qualunque tipo, ivi compresi i relativi collettori, sono valutate “a peso”, oppure “a lunghezza” (suddivise per diametro), sulla base di percorsi misurati in asse in opera e sulla base dei disegni e dei documenti di progetto. Nel caso di contabilizzazione “a peso” le masse convenzionali lineiche per i vari diametri saranno quelle desunte dalle norme di unificazione (UNI EN) vigenti riferite a quel componente, oppure indicate nel presente Capitolato e/o in altri documenti di progetto.

Sono in ogni caso da considerarsi compresi nei prezzi (senza quindi incidere sulle quantità):

- costo di giunzioni, raccorderia, accessori e pezzi speciali, di flange, bulloni, ispezioni, ecc.;
- costo dei supporti, sostegni, mensole, staffe e degli ancoraggi di qualsiasi tipo e relativa verniciatura;
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo
- costo dei punti fissi e delle guide;
- onere per scarti e sfridi;
- prove, collaudi, certificazioni (anche PED, ove richiesta e/o necessaria).

Canalizzazioni dell'aria

Le canalizzazioni dell'aria di qualunque tipo sono valutate “a peso”, oppure “a lunghezza” (suddivise per diametro), sulla base di percorsi misurati in asse in opera e sulla base dei disegni e dei documenti di progetto, oppure “in base all'estensione della superficie” esterna delle condotte installate.

Nel caso di contabilizzazione “a peso” di canali metallici si misura la lunghezza dei percorsi in asse, e si valuta la superficie complessiva in base allo sviluppo in piano del perimetro o circonferenza della sezione retta, aumentata di 0,15 mq/metro lineare, per tenere conto delle ribordature longitudinali e sui giunti; che va moltiplicata per le masse convenzionali desunte dalle norme di unificazione (UNI EN) vigenti, ovvero indicate nel presente Capitolato e/o in altri documenti di progetto. Per i canali flangiati, si tiene conto delle flange aumentando i pesi così calcolati del 10% per i canali con flangia ogni 1,5 metri, del 17% per quelli con flangia ogni metro.

Isolamenti termici e finiture per l'isolamento

Gli isolamenti termici e le finiture con lamierino di PVC o metallico di qualunque tipo sono valutati “al metro quadrato”, oppure “a corpo” (gusci per apparecchiature, valvolame, ecc.), sulla base dei percorsi misurati in asse in opera, dei disegni e dei documenti di progetto e all'estensione della superficie esterna risultante dallo sviluppo in piano del perimetro o circonferenza della sezione retta dell'elemento isolato (tubazione, canalizzazioni dell'aria, ecc.) installato con lo spessore d'isolamento prescritto dalla normativa vigente, che va moltiplicata per la lunghezza totale degli elementi isolati.

Valvolame e simili

Il valvolame di qualunque tipo è valutato “a numero” secondo le caratteristiche e dimensioni richieste.

Sono in ogni caso da considerarsi compresi nei prezzi (senza quindi incidere sulle quantità):

- controflange, i bulloni, le guarnizioni e i materiali di tenuta in genere, i raccordi a tre pezzi;
- onere per la verniciatura aggrappante e successiva mano di smalto sul volantino o sulla leva di comando nel caso in cui i suddetti siano in materiale ferroso o in lega leggera non verniciati all'origine;
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo.

Macchinari, serbatoi e componenti analoghi

Apparecchiature d'impianto come ad esempio: caldaie, gruppi refrigeratori d'acqua, torri evaporative, centrali di trattamento dell'aria, elettropompe, ventilatori, serbatoi – cisterne, gruppi di trattamento acqua, ecc., sono valutate “a numero” in funzione delle rispettive caratteristiche costruttive e prestazionali; ad esempio nel caso di elettropompe, ciascun prezzo unitario, a parità di caratteristiche costruttive, copre un campo di prestazioni definito da un intervallo di

portata abbinato ad un intervallo di prevalenza e di potenza elettrica assorbita.

Apparecchi sanitari e relativa rubinetteria

Tutti gli apparecchi sanitari sono valutati “a numero” in funzione delle rispettive caratteristiche costruttive e dimensionali. Inoltre, nel prezzo di ogni apparecchio sanitario sono inclusi il sifoname, la relativa rubinetteria (in funzione del tipo di utilizzo del sanitario), nonché tutti gli accessori indicati nelle rispettive voci di Capitolato/EPU.

Dispositivi di distribuzione e diffusione dell'aria

I dispositivi di distribuzione e diffusione dell'aria come bocchette, griglie, diffusori, serrande, ecc., sono valutati “a numero” in funzione delle rispettive caratteristiche costruttive, dimensionali e prestazionali.

A seconda delle varie tipologie, le caratteristiche dimensionali possono essere area libera, area frontale, diametro al collo.

Nel caso in cui le caratteristiche dimensionali siano costituite o dall'area libera o dall'area frontale, uno stesso prezzo unitario copre un intervallo (campo) di aree.

Terminali d'impianto – corpi scaldanti

I terminali d'impianto ed i corpi scaldanti sono in genere contabilizzati “a numero” in funzione delle rispettive caratteristiche costruttive e prestazionali e/o della relativa taglia, ovvero per alcune tipologie, a superficie o a lunghezza. I pannelli radianti a soffitto e a pavimento sono valutati a metro quadrato di superficie in pianta

Leggi, norme e riferimenti normativi

Riferimenti generali

Gli impianti saranno realizzati a “regola d'arte”, non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali.

Tutte le opere e gli impianti oggetto del presente Appalto, oltre ad essere eseguite in conformità alle prescrizioni contenute nella Documentazione Contrattuale e della Legge Applicabile in generale (ivi espressamente inclusi, a titolo esemplificativo, il D.Lgs. n. 81/2008 e le ulteriori disposizioni applicabili ai fini della conformità dei materiali e delle attrezzature utilizzati in sede di esecuzione dell'Appalto), dovranno essere conformi alle prescrizioni delle Leggi, delle Direttive e dei Regolamenti in vigore in quanto applicabili alle categorie di opere realizzate ed ai loro requisiti prestazionali.

Dovranno essere, comunque, soddisfatte le norme emanate da:

- ASL (Azienda Sanitaria Locale) e Ministero della Sanità
- INAIL (già ISPESL Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro) e Ministero del Lavoro
- VV.F. (Vigili del Fuoco) e Ministero degli Interni
- UNI, EN, ISO, CIG.
- CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano)

ed inoltre le Leggi, i Regolamenti e le Norme più dettagliatamente indicate di seguito.

L'Appaltatore è tenuto all'osservanza di quanto sopra detto, come anche degli eventuali aggiornamenti e/o delle nuove prescrizioni o norme emanate in corso d'opera.

Le caratteristiche degli impianti, nonché dei loro componenti, in particolare, devono essere altresì conformi inoltre alle seguenti Leggi, Norme, Prescrizioni:

- i regolamenti e le prescrizioni locali sia Comunali sia Regionali (a titolo meramente esemplificativo si cita: fognature, strade, allacciamenti, etc.);
- Per quanto riguarda l'impiego di materiali da costruzione per i quali non si abbiano norme ufficiali, l'Appaltatore (su richiesta della D.L.) è tenuto all'osservanza delle norme, che pur non avendo carattere ufficiale, fossero raccomandate da competenti Organi Tecnici (a titolo meramente esemplificativo si cita CTI etc.).
- L'osservanza di tutte le norme prescritte si intende estesa a tutte le leggi, decreti, disposizioni, circolari, ecc. che potranno essere emanate durante l'esecuzione dei lavori. Resta contrattualmente convenuto che anche se tali norme o disposizioni dovessero arrecare oneri e limitazioni nello sviluppo dei lavori, l'Appaltatore non potrà vantare alcun diritto o ragione contro la Committente, essendosi di ciò tenuto conto nello stabilire i patti e le condizioni di Contratto

Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione

- Raccolta “R” edizione 2009
- D.Lgs. 27 settembre 1991, n. 311. - Attuazione delle direttive n. 87/404/CEE e n. 90/488/CEE in materia di recipienti semplici a pressione, a norma dell'art. 56 della legge 29 dicembre 1990, n. 428.
- D.M. 1 dicembre 2004, n.329 – Regolamento recante norme per la messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi di cui all'articolo 19 del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93
- D.Lgs. 25 febbraio 2000, n. 93 - Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione
- D.M. 11 aprile 2011 - Disciplina delle modalità di effettuazione delle verifiche periodiche di cui all'All. VII del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, nonché i criteri per l'abilitazione dei soggetti di cui all'articolo 71, comma 13, del medesimo decreto legislativo.
- D.Lgs. 4 luglio 2014, n.102 – Attuazione della direttiva 2012/27/UE
- sull'efficienza energetica
- D.Lgs. 15 febbraio 2016, n.26 – Attuazione nuova direttiva PED 2014/68/UE
- UNI EN 13445:2018 - Recipienti a pressione non esposti a fiamma
- EN 12952-3: 2012 - Caldaie a tubi d'acqua e installazioni ausiliarie – Parte 3: Progettazione e calcolo delle parti in pressione della caldaia
- EN 12953-2:2012 - Caldaie a tubi da fumo – Parte 2: Materiali per le parti in pressione delle caldaie e degli accessori
- UNI/TS 11325 Attrezzature a pressione – Messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature e degli insiemi a pressione
- UNI/TS 11325-3 Attrezzature a pressione – Messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature e degli insiemi a pressione – Parte 3: Sorveglianza dei generatori di vapore e/o acqua surriscaldata

Disposizioni di sicurezza per impianti termici a gas

- Circolare n. 26706/4183 del 09/11/74 - Impianti termici a gas di rete - altezza dei locali
- Circolare n. 26493/4183 del 09/11/1974 - Impianti termici a gas di rete - quesiti
- Circolare n. 26058/4183 del 22/11/1975 - Quesito sulla circolare n. 68 del 26/11/1969, relativo agli impianti termici alimentati a gas di rete.
- Legge 6/12/71 n. 1083 - Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile (e tabelle UNI-CIG successive).
- [UNI 9165:2004](#) Reti di distribuzione del gas - Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento
- UNI EN 676:2008 Bruciatori automatici di combustibili gassosi ad aria soffiata
- UNI/TS 11278:2017. Camini/ canali da fumo/condotti /canne fumarie metallici - Scelta e corretto utilizzo in funzione del tipo di applicazione e relativa designazione del prodotto
- UNI EN 1057:2010 - Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento
- UNI 11528:2014 - Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW - Progettazione, installazione e messa in servizio
- UNI 7129-1:2015 - Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio - Parte 1: Impianto interno
- UNI 7129-2:2015 - Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio - Parte 2: Installazione degli apparecchi di utilizzazione, ventilazione, e aerazione dei locali di installazione”
- UNI 7129-3:2015 - Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio - Parte 3: Sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione
- UNI 7129-4:2015 - Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione - Progettazione, installazione e messa in servizio - Parte 4: Messa in servizio degli impianti/apparecchi
- UNI 8723:2017 - Impianti a gas per l'ospitalità professionale di comunità e similare - Progettazione, installazione e messa in servizio

Norme e leggi per il risparmio energetico - nazionale

- Legge 9 gennaio 1991, n. 10 – Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- DIRETTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia
- DIRETTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 25 ottobre 2012 sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE
- UNI CEI EN ISO/IEC 13273-1:2016. Efficienza energetica e fonti energetiche rinnovabili - Terminologia internazionale comune - Parte 1: Efficienza energetica
- D.M. del 26 giugno 2015 Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici
- Decreto del 11 ottobre 2017 Criteri ambientali minimi per l'affidamento dei servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.
- Decreto F-gas – DPR 16/11/18, n.146, regolamento di esecuzione del regolamento UE n. 517/2014 sui gas fluorati a effetto serra Direttiva F- Gas.
- UNI EN ISO 52022-1: Energy performances of buildings Thermal, solar and daylight properties of building components and elements Simplified calculation method of the solar and daylight characteristics for solar protection devices combined with glazing.

Norme e leggi di riferimento calcoli energetici

- UNI 10349-1: 2016. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata;
- UNI 10349-2: 2016. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto
- UNI 10349-3: 2016. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 3: Differenze di temperatura cumulate (gradi giorno) ed altri indici sintetici
- UNI/TS 11300-1:2014. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI/TS 11300-2:2019. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali;
- UNI/TS 11300-3:2010. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;
- UNI/TS 11300-4:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI/TS 11300-5:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5:
 - Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili;
- UNI/TS 11300-6:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili.
- UNI EN ISO 13370:2017. Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 13789:2018. Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 52016-1:2018. Prestazione energetica degli edifici - Fabbisogni energetici per il riscaldamento e

il raffrescamento, temperature interne e carichi termici sensibili e latenti – Parte 1: procedure di calcolo.

- UNI EN 12831:2018. Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto.
- UNI 10200:2018. Impianti termici centralizzati di climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria - Criteri di ripartizione delle spese di climatizzazione invernale ed acqua calda sanitaria
- UNI CEI EN 15900:2010. Efficienza energetica dei servizi - Definizioni e requisiti.
- UNI CEI EN ISO 50001:2018. Sistemi di gestione dell'energia - Requisiti e linee guida per l'uso.

Norme e leggi per le fonti energetiche rinnovabili e alternative

- DIRETTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia;
- D.Lgs. n. 28 del 3 marzo 2011 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- UNI/TS 11300-5:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili;
- UNI CEI EN ISO/IEC 13273-2:2016. Efficienza energetica e fonti energetiche rinnovabili - Terminologia internazionale comune - Parte 2: fonti energetiche rinnovabili

Norme e leggi per gli impianti antincendio

- UNI 10779:2014 Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio;
- DECRETO 16 febbraio 2007 Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.
- UNI EN 14384:2006 Idranti antincendio a colonna sopra suolo
- UNI EN 14339:2006 Idranti antincendio sottosuolo
- UNI 11292:2019. Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali;
- UNI EN 15004-10:2008 Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 10: Proprietà fisiche e progettazione dei sistemi a estinguenti gassosi per l'agente estinguente IG-541
- [UNI EN 12845:2015](#) Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione
- UNI/TR 11438:2016 Installazioni fisse antincendio - Gruppi di pompaggio
- Istruzioni complementari per l'applicazione della UNI EN 12845 (sprinkler)
- [UNI 9795:2013](#) Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio
- UNI 11224:2019. Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi;
- UNI EN 15004-1:2008 Installazioni fisse antincendio - Sistemi a estinguenti gassosi - Parte 1: Progettazione, installazione e manutenzione
- [UNI 9494-1:2017](#) Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 1: Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Naturale di Fumo e Calore (SENFEC)
- UNI 9494-2:2017 Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 2: Progettazione e installazione dei Sistemi di Evacuazione Forzata di Fumo e Calore (SEFFEC)

TUBAZIONI

Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni per la distribuzione di acqua in circuito aperto (acqua fredda della rete, potabile, acqua depurata e trattata chimicamente) sino a diametro 4" dovranno essere in acciaio senza saldatura, zincate, serie gas media secondo UNI 10255.

Per i diametri superiori le tubazioni dovranno essere in acciaio nero zincato a bagno dopo la lavorazione con giunzioni a flangia.

Tutte le derivazioni, riduzioni di diametro, cambiamenti di direzione devono essere realizzate mediante raccorderia in ghisa malleabile zincata. Eventuali flange saranno del tipo a saldare di testa con collarino UNI 1092-1 secondo la

pressione nominale d'esercizio.

Le guarnizioni da usare dovranno essere di tipo sintetico non contenente amianto e dello spessore minimo di 2 mm.

Salvo casi eccezionali le tubazioni non potranno essere piegate o curvate.

Non si dovranno usare bocchettoni su tubazioni incassate. Tutte le tubazioni dovranno essere libere di scorrere per assorbire le dilatazioni. Particolare attenzione dovrà essere fatta in corrispondenza degli stacchi dalle tubazioni incassate e dalle colonne montanti. Tutte le colonne verticali dovranno essere intercettabili, mediante saracinesche e essere munite di rubinetto di scarico alla base, con attacco portagomma.

Esse inoltre dovranno essere sostenute e/o guidate ad ogni piano sulla soletta relativa.

Le tubazioni dovranno essere sostenute particolarmente in corrispondenza di connessioni con pompe e valvole, affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento. Prima dell'esecuzione dei collegamenti finali e del riempimento con fluidi, tutte le reti dovranno essere accuratamente lavate.

Le tubazioni dovranno essere posate con spaziature sufficienti da consentire lo smontaggio, nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante senza ostacolare i passaggi o le aperture di aerazione.

Supporti

Le tubazioni saranno fissate a soffitto o sulle pareti mediante mensole o staffe.

Tutti i supporti indistintamente dovranno essere previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione di rumore e vibrazioni delle tubazioni alle strutture, anche impiegando materiale antivibrante tra tubazioni e supporto. Per quanto riguarda la protezione antisismica degli impianti meccanici si rimanda al capitolo 22 del presente documento.

Tubazioni in materiale plastico

Tubazioni interrate in polietilene per adduzione acqua fredda potabile.

E' previsto nei tratti interrati l'utilizzo di tubi almeno in PE80 PN8, per distribuzione acqua fredda, realizzati conformemente alle specifiche: UNI 12201-1, UNI 12201-2, UNI7615, UNI7616, UNI9561, UNI9562.

Le giunzioni saranno realizzate mediante saldature di testa. I tubi dovranno essere svolti in linea retta, anche nel caso siano avvolti in rotoli, evitando uno svolgimento a spirale; in nessun caso devono essere piegati. Nel calare i tubi nello scavo bisognerà curare che il raggio di curvatura non sia inferiore a 25 diametri esterni. Prima della posa in opera di tubi e pezzi speciali, lo scavo dovrà essere accuratamente livellato, nei casi di terreno ruvido dovrà essere predisposto un letto di sabbia di almeno 10 cm. Il reinterro verrà effettuato con sabbia ben costipata fino a 10 cm. sopra la generatrice superiore del tubo. La parte restante dello scavo potrà essere riempita anche con materiale terroso di altra provenienza.

Le giunzioni delle testate verranno effettuate mediante saldature di testa. La saldatura dovrà essere effettuata da personale specializzato.

Staffaggi

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio al carbonio FE37 zincati a bagno caldo, sendzimir o elettroliticamente fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime. È in particolare vietato il fissaggio tramite saldatura degli staffaggi e dei sostegni alle strutture metalliche dell'edificio. 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,

Dimensionamento e posa

I supporti e gli staffaggi dovranno essere dimensionati considerando il peso proprio, il peso delle tubazioni piene di acqua ed il peso dell'isolamento e le spinte statiche e dinamiche secondo le normative EN 13480.

I supporti e gli staffaggi dovranno essere spazati in modo da evitare sovraccarichi alle strutture dell'edificio e spinte anomale ai bocchelli delle apparecchiature collegate alle reti di tubazioni. L'Appaltatore dovrà fornire alla D.L., per verifica ed approvazione, tutte le certificazioni e diagrammi relative al dimensionamento delle strutture (calcolo delle frecce e momenti flettenti) relativo ai carichi statici ed alle spinte direzionali gravanti sulle strutture dell'edificio per le staffe principali.

La spaziatura dovrà essere tale da evitare inflessioni apprezzabili alle tubazioni supportate.

Normativa di riferimento DIN 1988-2

Supporti aggiuntivi dovranno essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni.

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:
Distanza massima dei supporti per tubazioni in ferro

Diametro Esterno mm	Interasse appoggi cm	Diametro esterno mm	Interasse appoggi cm	Diametro esterno mm	Interasse appoggi cm
da 17,2 a 21,3	180	da 60,3 a 70,0	330	da 139,7 a 159,0	480
da 26,9 a 33,7	230	da 76,1 a 88,9	370	da 168,3 a 193,7	530
da 42,4 a 48,3	270	da 101,6 a 108,8	370	da 219,1 a 244,5	600
da 54,0 a 57,0	300	da 114,3 a 133,3	450	oltre 273,0	650

NB: Per quanto riguarda gli impianti antincendio idranti e sprinkler gli staffaggi dovranno essere realizzati come specificato nelle norme UNI 12845 e 10779.

Accessori, finitura protezioni

Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno essere dotati di barilotti di sfogo d'aria realizzati con tubo d'acciaio, con fondi bombati, tubo di sfogo e rubinetto a maschio o a sfera riportato a circa 1,6 m dal pavimento.

Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo.

Le tubazioni di spurgo e sfogo dovranno avere scarico visibile ed essere convogliate entro ghiotta di raccolta e quindi portate allo scarico più vicino.

Tutte le tubazioni dovranno essere sgrassate, spazzolate e verniciate con due mani di antiruggine di diverso colore prima della installazione; dopo l'installazione si dovranno spazzolare e verniciare le saldature.

ISOLAMENTI

Isolamento delle tubazioni

L'isolamento dovrà essere previsto per tutte le tubazioni di acqua fredda, depurata, acqua refrigerata, acqua calda, vapore e condensa.

I materiali usati dovranno essere imputrescibili nel tempo e non deteriorabili dal calore.

Inoltre dovranno rispondere almeno ai requisiti riportati nel Regolamento di esecuzione della Legge 10/91, il DPR 412 del 10/93 ed ulteriori aggiornamenti, se non diversamente indicato negli elaborati grafici.

Gli isolamenti saranno altresì conformi allo standard ASHRAE 90.1:2010 (tabelle 6.8.3A, 6.8.3B).

Il rivestimento isolante dovrà essere eseguito solo dopo le prove di tenuta delle tubazioni.

Isolamento di pompe, valvole, dilatatori, filtri, ecc.

Lungo tutte le tubazioni isolate saranno coibentati anche il valvolame ed i pezzi speciali in modo omogeneo con quello del circuito in cui sono inseriti; per le valvole, saracinesche e filtri dovranno essere previste scatole in alluminio di tipo smontabile a cerniera e clips.

Modalità di posa in opera per isolamenti termici e delle relative finiture

Finitura in lamierino metallico

Per i rivestimenti esterni in lamierino metallico il fissaggio, lungo la generatrice, avverrà previa ribordatura, sigillatura con silicone o simili e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in acciaio inox o altro equivalente materiale inattaccabile dagli agenti atmosferici. La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti, previa accurata sigillatura con silicone o simile. I pezzi speciali, quali curve, T, etc. saranno pure

in lamierino, eventualmente realizzati a settori. Anche per i serbatoi, scambiatori etc. il lamierino potrà essere a settori, fissati con viti autofilettanti-rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi). In ogni caso tutte le giunzioni dovranno essere accuratamente sigillate. Per il valvolame, filtri e simili si useranno gusci stampati/calandrati, fissati ed apribili con clips. Se richiesto dalle temperature di esercizio dovranno essere creati giunti di dilatazione aventi lo scopo di assorbire le variazioni dimensionali dei corpi sottostanti. A seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera dovrà essere supportato da distanziatori di vario tipo.

Finitura con guaina in plastica

Il materiale tubolare dovrà essere fatto scivolare sulle tubazioni da isolare evitando per quanto possibile il taglio longitudinale. Nei casi in cui questo sia necessario, esso dovrà essere eseguito con lame o dime particolari, allo scopo di ottenere un taglio preciso dei diversi elementi.

Si dovrà impiegare un adesivo e modalità di incollaggio adeguati, seguendo le istruzioni di posa in opera del fabbricante comunque il giunto incollato dovrà essere protetto con nastro adesivo in PVC.

Nel caso che l'isolamento con guaina flessibile venga rifinito con lamina rigida in PVC o con lamierino di alluminio, onde evitare che gli elementi di fissaggio della lamina o del lamierino possano danneggiare la barriera di vapore della guaina, tra guaina e lamina verrà steso uno strato di materiale inerte di spessore adeguato alla lunghezza delle viti di fissaggio utilizzate.

Per tutte le tubazioni convoglianti acqua fredda e refrigerata dovrà essere raggiunta la perfetta tenuta all'inizio ed al termine delle tubazioni, all'entrata ed all'uscita delle valvole. Ciò si potrà ottenere applicando (prima della chiusura delle testate) l'adesivo per qualche centimetro di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni da isolare ed all'interno della guaina isolante e/o della coppella.

In ogni caso particolare cura dovrà essere posta nella sigillatura dei giunti nel caso di tubazioni, canalizzazioni o serbatoi posti all'esterno, per evitare infiltrazioni d'acqua.

Isolamento canalizzazioni

Saranno isolati termicamente:

- tutti i canali di mandata d'aria dalle centrali di condizionamento fino ai terminali di distribuzione d'aria in ambiente,
- tutti i canali di ripresa posti in ambienti non condizionati e all'esterno, fino alla centrale di condizionamento;

L'isolamento sarà sempre applicato all'esterno dei canali e i materiali usati dovranno essere imputrescibili nel tempo e non deteriorabili dal calore.

Inoltre dovranno rispondere almeno ai requisiti riportati nel Regolamento di esecuzione della Legge 10/91, il DPR 412 del 10/93 ed ulteriori aggiornamenti, se non diversamente indicato negli elaborati grafici.

Gli isolamenti saranno altresì conformi allo standard ASHRAE 90.1:2010 (tabelle 6.8.3A, 6.8.3B).

Il rivestimento isolante dovrà essere eseguito solo dopo le prove di tenuta delle canalizzazioni, qualora richieste.

Spessore isolamento delle reti di distribuzione

Tubazioni percorse da acqua refrigerata, glicolata:

Luogo di posa	Diametro tubazioni	Spessore in mm
In cavedi interni, in intercapedini interne e ambienti non riscaldati non a vista	sino a DN 40	30
	da DN50 in poi	50
In controsoffitto e nel contropavimento in ambienti riscaldati	sino a DN 20	20
	da DN25 a DN32	25
	da DN40 in poi	30

Annegate nella struttura in ambienti riscaldati	sino a DN 20	20
	da DN25 a DN32	25
	da DN40 in poi	30
Interne a vista in ambienti riscaldati	sino a DN 20	20
	da DN25 a DN32	25
	da DN40 in poi	30
Interne a vista in ambienti non riscaldati	sino a DN 40	30
	da DN50 in poi	50
All'esterno e In centrale tecnologica	sino a DN 40	30
	da DN50 in poi	50

Interrate, in cunicolo esterno	preisolate	sino a DN15	30
		da DN20 a DN25	40
		da DN32 a DN40	50
		da DN50 a DN65	60
		da DN80 in poi	70

Tubazioni percorse da acqua di riscaldamento, acqua calda sanitaria e circuiti primari scambiatori lato falda:

Luogo di posa	Diametro tubazioni	Spessore minimo [mm]
In cavedi interni, in intercapedini interne e ambienti non riscaldati non a vista	sino a DN15	30
	da DN20 a DN25	40
	da DN32 a DN40	50
	da DN50 a DN65	60
	da DN80 in poi	70
In controsoffitto e nel contropavimento in ambienti riscaldati	sino a DN 25	25
	da DN 32 in poi	40

annegate nella struttura in ambienti riscaldati	sino a DN 25	25
	da DN 32 in poi	40
Interne a vista in ambienti riscaldati	sino a DN 25	25
	da DN 32 in poi	45
Interne a vista in ambienti non riscaldati	sino a DN15	30
	da DN20 a DN25	40
	da DN32 a DN40	50
	da DN50 a DN65	60
	da DN80 in poi	70
All'esterno e in centrale tecnologica	sino a DN15	30
	da DN20 a DN25	40
	da DN32 a DN40	50
	da DN50 a DN65	60
	da DN80 in poi	70

Tubazioni percorse da acqua fredda sanitaria:

Luogo di posa	Diametro tubazioni	Spessore in mm
All'esterno, nelle centrali o in ambienti non riscaldati	sino a DN 25	30
	da DN 32 a DN 40	30
	da DN 50 a DN65	30
	da DN80 in poi	30
In cavedi interni, in intercapedini interne e ambienti non riscaldati non a vista	sino a DN 25	30
	da DN 32 a DN 40	30
	da DN 50 a DN65	30
	da DN80 in poi	30
In controsoffitto e nel contropavimento in ambienti riscaldati	sino a DN 20	13
	da DN 25 a DN 40	13
	da DN 50 a DN65	19
	da DN80 in poi	19
annegate nella struttura in ambienti riscaldati	sino a DN 20	9
	da DN25 a DN40	9
	sino a DN 20	9

Interne a vista in ambienti riscaldati	da DN 25 a DN 40	9
	da DN 50 a DN65	13
	da DN80 in poi	13

Isolamento canalizzazioni:

Canali di mandata:

Luogo di posa	Spessore in mm
In centrale in vista e all'esterno	50
Nei cavedi esterni	50
Nei cavedi interni	30
Nei controsoffitti di ambienti riscaldati $h \leq 3.5m$	30
Nei controsoffitti di ambienti riscaldati $h > 3.5m$	30
Nei contropavimenti di ambienti riscaldati	30
Nei vespai freddi	50
In vista in ambienti riscaldati $h \leq 3.5m$ In vista in ambienti riscaldati $h > 3.5m$	- 30

Canali di ripresa:

Luogo di posa	Spessore in mm
In centrale in vista e all'esterno	50
Nei cavedi esterni	50
Nei cavedi interni	30
Nei controsoffitti di ambienti riscaldati $h \leq 3.5m$	30

Nei controsoffitti di ambienti riscaldati $h > 3.5\text{m}$	30
Nei contropavimenti di ambienti riscaldati	30
Nei vespai freddi	50
In vista in ambienti riscaldati $h \leq 3.5\text{m}$ In vista in ambienti riscaldati $h > 3.5\text{m}$	- 30

Canali di presa aria esterna:

Luogo di posa	Spessore in mm
In centrale in vista e all'esterno	20
Nei cavedi esterni	20
Nei cavedi interni	20
Nei controsoffitti di ambienti riscaldati $h \leq 3.5\text{m}$	20
Nei controsoffitti di ambienti riscaldati $h > 3.5\text{m}$	20
Nei contropavimenti di ambienti riscaldati	20
Nei vespai freddi	20
In vista in ambienti riscaldati $h \leq 3.5\text{m}$ In vista in ambienti riscaldati $h > 3.5\text{m}$	- 20

Canali di espulsione:

Luogo di posa	Spessore in mm
In centrale in vista e all'esterno	20
Nei cavedi esterni	20
Nei cavedi interni	20
Nei controsoffitti di ambienti riscaldati $h \leq 3.5\text{m}$	20

Nei controsoffitti di ambienti riscaldati $h > 3.5\text{m}$	20
Nei contropavimenti di ambienti riscaldati	20
Nei vespai freddi	20
In vista in ambienti riscaldati $h \leq 3.5\text{m}$ In vista in ambienti riscaldati $h > 3.5\text{m}$	- 20

IMPIANTI ELETTRICI

RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti e le apparecchiature saranno rispondenti alle prescrizioni delle norme tecniche e delle leggi vigenti, ed in particolare:

- DLGS 09/04/08 n. 81: Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro.
- Legge 1/3/68 n. 186: Disposizioni concernenti gli impianti elettrici
- Legge 18/10/77 n. 791: Garanzie di sicurezza del materiale elettrico
- D.M.16/2/82: Attività soggette alla visita di prevenzione incendi
- D.P.R. 8/6/82 n.524: Segnaletica di sicurezza
- DLGS DEL 09/04/08 n. 81: Norme per la sicurezza degli impianti
- D.M. 09/04/94 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione della attività ricettive turistico - alberghiere
- D.M. 06/10/03 n. 329 Approvazione della regola tecnica recante l'aggiornamento delle disposizioni di prevenzione incendi per la costruzione della attività ricettive turistico – alberghiere esistenti di cui al decreto 09/04/94
- D.M.15/09/2005 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi
- D.M. 09/03/2007 Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del corpo nazionale dei Vigili del fuoco
- Regolamento regione Lazio 18 aprile 2005, n. 8, Regolamento regionale per la riduzione e prevenzione dell'inquinamento luminoso.
- Prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali
- Disposizioni U.T.I.F.
- Prescrizioni I.S.P.E.S.L. e/o A.S.L.
- Prescrizioni delle Norme UNI e UNEL
- Prescrizioni delle Norme CEI
- Prescrizioni del Locale Comando dei Vigili del Fuoco

In particolare gli impianti saranno conformi alle Norme CEI e UNI di seguito elencate:

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI 11-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- CEI 81-10: Protezione delle strutture contro i fulmini
- CEI 17-6: Apparecchiature costruite in fabbrica a M.T.
- CEI 17-13: Apparecchiature costruite in fabbrica in B.T.
- CEI 12-15: Impianti centralizzati d'antenna
- CEI 79-3: Impianti antieffrazione, antifurto, antintrusione e antiaggressione
- CEI 103-1: Impianti telefonici interni e di telecomunicazione
- UNI 9795: Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio
- UNI 12464-1/2: Illuminazioni dei posti di lavoro
- UNI 10819: Impianti di illuminazione esterna

Nota : tutte le leggi, i regolamenti e le norme devono intendersi aggiornate all'ultima versione in vigore alla data

del'offerta dell'impresa

QUADRI ELETTRICI SECONDARI BASSA TENSIONE

Norme di riferimento:

Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadro BT)

Norma EN 60439-1/95 (CEI 17-13/1) e successive varianti 17-13/1; V1/97; V2/98;

Norma EN 60439-2/93 (CEI 17-13/2);

Norma EN 60439-3/92 (CEI 17-13/3) e successive varianti 17-13/3; V1/95

Gradi di protezione degli involucri (codice IP)

Norma EN 60529/92 (CEI 70-1)

COMPONENTI PER QUADRI

Norme di riferimento:

CEI 17-5 Apparecchiature a bassa tensione – Interruttori automatici CEI 17-11 Apparecchiature a bassa tensione – Interruttori di manovra, sezionatori

CEI 17-41 Contattori elettromeccanici per uso domestico e similare CEI 17-50 Apparecchiature a bassa tensione – Contattori e avviatori elettromeccanici

CEI 23-3 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari

CEI 23-42 Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente CEI 23-43 incorporati per usi domestici e similari

CEI 23-44 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente in- CEI 23-45 incorporati per usi domestici o similari

CEI 23-53 Interruttori differenziali per usi domestici e similari – Compatibilità elettromagnetica

CEI 38-1 Trasformatori di corrente CEI 38-2 Trasformatori di tensione

IEC EN 61558-2-2 (CEI 96-9) – Trasformatori di comando IEC EN 61558-2-4 (CEI 96-8) – Trasformatori di isolamento IEC EN 61558-2-6 (CEI 96-7) – Trasformatori di sicurezza Interruttori automatici tipo scatolato

CAVI BASSA TENSIONE

Norme di riferimento:

- Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica Norma CEI 11-17/92
- Caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle mescole per isolanti e guaine dei cavi per energia
- Norma CEI 20-11/90 e successive varianti 20-11; V1/93; V2/94
- Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV Norma CEI 20-13/92 e successive varianti 20-13; V1/94; V2/94; V3/97; V4/97
- Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 a 3 kV Norma CEI 20-14/97
- Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 400/750V Norma CEI 20-20/1/2/3/96
- Prove d'incendio su cavi elettrici Norma CEI 20-22/1/2/3/4/5/95 e successive varianti 20-22/3; V1/98
- Conduttori per cavi isolati Norma CEI 20-29/95
- Giunzioni e terminazioni per cavi d'energia Norma CEI 20-33/84
- Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco Norma CEI 20-35/1/84, 20-35/2/92 e successive varianti 20-35/1; V1/93
- Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici Norma CEI 20-36/84
- Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei materiali dei cavi Norma CEI 20-37/1/2/3/4/5/6/7/97
- Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi
- Norma CEI 20-38/1/94, 20-38/2/91
- Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione Norma CEI 20-40/98
- Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale U0/U non superiore a 0,6/1 kV Norma CEI 20-45/94
- Cavi da distribuzione per tensioni nominali 0,6/1 kV Norma CEI 20-48/96
- Cavi per energia 0,6/1 kV con speciali caratteristiche di comportamento al fuoco per impiego negli impianti di

- produzione dell'energia elettrica Norma CEI 20-49/96
- Cavi elettrici - metodi di prova supplementari Norma CEI 20-50/96
- CPR (EU) n°305/11 Regolamento prodotti da costruzione, classe conforme alle norme EN 50575 + A1 e EN 13501-6
- CEI UNEL 35716 Costruzione e requisiti
- Direttiva bassa tensione
- Direttiva RoHS

Generalità

Per la distribuzione dell'energia elettrica di sistemi in bassa tensione (si intendono in bassa tensione i sistemi con tensione nominale non superiore ad 1 kV) deve essere previsto l'impiego di cavi con caratteristiche conformi alla presente specifica e secondo le indicazioni e le prescrizioni riportate nel progetto.

Tutti i cavi avranno marchio IMQ o altro marchio equivalente. Caratteristiche costruttive

Cavo unipolare senza guaina sigla FS17

- tensione di riferimento per l'isolamento U_0/U : 450/750 V
- temperatura limite di funzionamento: 70 °C
- temperatura limite di corto circuito: 160 °C
- conduttore: corda flessibile di rame rosso classe 5
- isolante: PVC tipo S17
- comportamento al fuoco: non propagante l'incendio e il fumo, conformi al regolamento CPR
- condizioni di posa ammesse: fissa in tubazioni, cablaggio per quadri elettrici.

Cavo unipolare senza guaina sigla FG17

- tensione di riferimento per l'isolamento U_0/U : 450/750 V
- temperatura limite di funzionamento: 90 °C
- temperatura limite di corto circuito: 250 °C
- conduttore: corda flessibile di rame rosso classe 5
- isolante: HEPR di qualità G17
- comportamento al fuoco: non propagante l'incendio e il fumo, conformi al regolamento CPR
- condizioni di posa ammesse: fissa in tubazioni, cablaggio per quadri elettrici.

Cavo unipolare (multipolare) con guaina - sigla FG16(O)M16

- tensione di riferimento per l'isolamento U_0/U : 0,6/1 kV
- temperatura limite di funzionamento: 90 °C
- temperatura limite di corto circuito: 250 °C
- conduttore: corda flessibile di rame rosso ricotto classe 5
- riempimento in materiale non fibroso e non igroscopico
- isolante: HEPR di qualità G16
- guaina: materiale termoplastico LSZH qualità M16
- comportamento al fuoco: non propagante l'incendio e il fumo, conformi al regolamento CPR
- condizioni di posa ammesse: fissa in tubazioni, canalette con e senza coperchio, aria libera, tubazioni interrato.

Cavo unipolare (multipolare) con guaina - sigla FG16(O)R16

- tensione di rif. per l'isolamento U_0/U : 0,6/1 kV (AC) 1,8/1,8 kV (DC)
- temperatura limite di funzionamento: 90 °C
- temperatura limite di corto circuito: 250 °C
- conduttore: corda flessibile di rame rosso ricotto classe 5
- riempimento in materiale non fibroso e non igroscopico
- isolante: HEPR di qualità G16
- guaina: materiale termoplastico tipo R16
- comportamento al fuoco: non propagante l'incendio e il fumo, conformi al regolamento CPR
- condizioni di posa ammesse: fissa in tubazioni, canalette con e senza coperchio, aria libera, tubazioni interrato.

Cavo unipolare (multipolare) con guaina - sigla FTG10(O)M1

- tensione di riferimento per l'isolamento U_0/U : 0,6/1 kV
- temperatura limite di funzionamento: 90 °C
- temperatura limite di corto circuito: 250 °C

- conduttore: corda flessibile di rame rosso stagnato con barriera ignifuga
- isolante: speciale miscela reticolata di qualità G10
- guaina: materiale termoplastico speciale di qualità M1, colore blu
- comportamento al fuoco: non propagante l'incendio secondo la norma CEI 20-22 III, a bassissima emissione di fumi opachi e gas tossici e corrosivi secondo la norma CEI 20-38 con le modalità di prova previste dalla norma CEI 20-37, resistente al fuoco secondo la norma CEI 20-45 con le modalità di prova previste dalla norma CEI 20-36
- colorazione delle anime: in accordo a tabella CEI-UNEL 00722
- condizioni di posa ammesse: fissa in tubazioni, canalette con e senza coperchio, aria libera, tubazioni interrato

SISTEMI DI TUBI PROTETTIVI E ACCESSORI

Norme di riferimento:

- Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori Norma CEI 23-8/73 e successive varianti 23-8; V1/82; V2/89; Tabelle UNEL 37118/72 - 37119/72 - 37120/72
- Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori Norma CEI 23-14/71 e successive varianti 23-14; V1/82
- Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestinguente Norma CEI 23-17/78 e successive varianti 23-17; V1/2; V2/89; Tabelle UNEL 37121/70
- Tubi per installazioni elettriche Norma CEI 23-25/89; 23-26/96; 23-28/89; Norma UNI 3824 (Mannesmann)
- Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Norma EN 50086-1/94 (CEI 23-39); Norma EN 50086-2-1/96 (CEI 23-54); Norma EN 50086-2-2/96 (CEI 23-55); Norma EN 50086-2-3/96 (CEI 23-56); Norma EN 50086-2-4/95 (CEI 23-46)

Caratteristiche costruttive

Tubi protettivi pieghevoli in materiale termoplastico

Dati tecnici

Le tubazioni pieghevoli in materiale termoplastico dovranno essere costituite con materiale a base di PVC e dovranno possedere almeno i seguenti requisiti:

- resistenza alla compressione: 750 N;
- resistenza all'urto: 2 J
- temperatura minima di applicazione: -5°C
- temperatura massima di applicazione: 60°C
- resistenza elettrica di isolamento: > 100 MΩ a 500 V per 1 minuto;
- rigidità dielettrica: > 2000 V a 50 Hz per 15 minuti;
- comportamento al fuoco: autoestinguente in meno di 30 s e resistente alla propagazione della fiamma con filo di prova alla temperatura di 850°C.
- norma di riferimento: CEI EN 50086-2-2 (CEI 23-55)

SISTEMI DI CANALIZZAZIONE

Norme di riferimento:

- Sistema di canali metallici ad uso portacavi Norma CEI 23-31/90 e successive varianti 23-31; V1/92
- Sistema di canali di materiale plastico isolante ad uso portacavi Norma CEI 23-32/90 e successive varianti 23-32; V1/92
- Sistema di canali e di condotti per installazioni elettriche Norma EN 50085-1/97 (CEI 23-58)

Caratteristiche costruttive

Canali porta cavi in acciaio zincato

Sono ammessi canali in acciaio zincato a filo Canaline in acciaio zincato con coperchio Passerelle in acciaio zincato asolate

Dati tecnici

I canali porta cavi in acciaio zincato dovranno possedere almeno i seguenti requisiti:

- materiale: acciaio zincato con zincatura Sendzimir o zincatura a caldo
- coperchio: richiesto del tipo rimovibile senza attrezzo
- resistenza all'urto: 6 J
- temperatura minima di applicazione: -5°C
- temperatura massima di applicazione: 60°C

- protezione dai contatti indiretti: classe I
- continuità elettrica: garantita da dispositivo di messa a terra
- grado di protezione: IP 20
- norma di riferimento: CEI EN 60085-1 (CEI 23-58), CEI 23-31.

Zincatura Sendzimir ottenuta per immersione della lamiera in bagno di zinco fuso prima della lavorazione con spessore di zinco sulla singola superficie di almeno 15×10^{-6} m.

Zincatura a caldo ottenuta per immersione in bagno di zinco fuso dopo la lavorazione (in accordo a norma CEI 7-6) con spessore di zinco sulla singola superficie di almeno 50×10^{-6} m.

Le canalizzazioni dovranno essere del tipo prefabbricato, con pezzature standard di 3/4 metri di lunghezza e dovranno presentare i con fianchi ribordati.

APPARECCHIATURE DI COMANDO E PRESE A SPINA

Norme di riferimento

- Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Norma CEI 23-3/91 e successive varianti 23-3; V1/92; V2/95
- Prese a spina per usi domestici e similari Norma CEI 23-5/72 e successive varianti 23-5; V3/92
- Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare Norma EN 60669-1/96 (CEI 23-9); Norma EN 60669-1/A2/98 (CEI 23-9; V1)
- Interruttori per apparecchi Norma CEI 23-11/91 e successive varianti 23-11; V1/94
- Spine e prese per uso industriale Norma EN 60309-1/92 (CEI 23-12/1), EN 60309-2/92 (CEI 23-12/2)
- Connettori per usi domestici e similari Norma EN 60320-1/97 (CEI 23-13)
- Prese a spina di tipi complementari per usi domestici e similari Norma CEI 23-16/71 e successive varianti 23-16; V1/72; V2/81; V3/91; V4/92; V5/92; V6/96
- Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari Norma CEI 23-18/80 e successive varianti 23-18; V1/83; V2/86; V3/88; V4/91
- Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari Norma CEI 23-20/92 e successive varianti 23-20; V1/95
- Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari Norma CEI 23-21/92
- Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari Norma CEI 23-35/92
- Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari Norma EN 61008-1/94 (CEI 23-42) e successive varianti 23-42; V1/97; V2/97
- Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari Norma EN 61008-2-1/94 (CEI 23-43)
- Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari Norma EN 61009-1/94 (CEI 23-44) e successive varianti 23-44; V1/97; V2/97
- Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari Norma EN 61009-2-1/94 (CEI 23-45) e successive varianti 23-45; V1/98
- Interruttori per apparecchi Norma EN 61058-2-5/95 (CEI 23-47)
- Prese a spina per usi domestici e similari Norma CEI 23-50/95
- Interruttori differenziali (RCD) per usi domestici e similari Norma EN 61543/96 (CEI 23-53)
- Spine e prese per uso domestico e similare Norma CEI 23-57/97
- Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare Norma EN 60669-2-3/98 (CEI 23-59)
- Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare Norma EN 60669-2-1/97 (CEI 23-60) e successive varianti 23-60; V1/98
- Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare Norma EN 60669-2-2/98 (CEI 23-62)
- Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua Norma CEI 64-8/7/98 e successive varianti 64-50; V1/97
- Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari, telefonici Norma CEI 64-50/95 e successive varianti 64-50; V1/97

Generalità

I componenti dovranno essere montati entro scatole porta frutto da incasso o in vista a parete secondo le indicazioni di progetto.

Dovranno essere rispettate le istruzioni di montaggio e le normali condizioni di impiego indicate dal costruttore.

Inoltre nella realizzazione degli impianti si dovrà tenere conto che:

- gli apparecchi dovranno essere installati ad altezza idonea, relativamente agli ambienti di installazione ed in conformità alle prescrizioni normative;
- non è consentito realizzare derivazioni nelle scatole porta apparecchi;
- non è consentito installare componenti di sistemi diversi all'interno delle stesse scatole.

Caratteristiche costruttive

I componenti in oggetto dovranno presentare le caratteristiche nel seguito illustrate, componente per componente.

Le caratteristiche richieste dovranno essere considerate come requisiti minimi, pertanto è fatto divieto utilizzare componenti di qualità inferiore, mentre è facoltà dell'Appaltatore fornire componenti di qualità superiore di sua convenienza.

Tale maggiore qualità dovrà essere documentata alla D.L. che dovrà, dopo opportuna verifica, dare benestare all'impiego.

Di seguito si riportano le specifiche dei singoli dispositivi.

6.1.4.3.b Interruttore di comando

- Numero di poli: 1
- Ingombro: 1 modulo
- Portata: 16 A
- Tensione di esercizio: 250 V
- Tensione di prova: 2 kV
- Resistenza d'isolamento: > 5 MΩ
- Grado di protezione: IP20
- Resistenza agli urti: □ 0.6 J
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

6.1.4.3.r Pulsante di comando

- Numero di poli: 1
- Ingombro: 1 modulo
- Contatti: 1 NA
- Portata: 10 A
- Tensione di esercizio: 250 V
- Tensione di prova: 2 kV
- Resistenza d'isolamento: > 5 MΩ
- Grado di protezione: IP20
- Resistenza agli urti: □ 0.6 J
- Comportamento al fuoco: autoestinguente 6.1.4.3.q

Pulsante di comando a tirante

- Numero di poli: 1
- Ingombro: 1 modulo
- Contatti: 1 NA + 1 NC
- Portata: 10 A
- Tensione di esercizio: 250 V
- Tensione di prova: 2 kV
- Resistenza d'isolamento: > 5 MΩ
- Grado di protezione: IP20

- Resistenza agli urti: \square 0.6 J
- Comportamento al fuoco: autoestinguente 6.1.4.3.s

Segnalazione luminosa

- Lampada fluorescente miniaturizzata tipo AD
- Colorazioni: varie
- Tensione di alimentazione: 230 Vca
- Potenza: 0.4 W
- Comportamento al fuoco: autoestinguente 6.1.4.3.d

Presa a spina a poli allineati

- Numero di poli: 2+ PE in posizione centrale
- Ingombro: 1 modulo
- Alveoli: protetti con schermo
- Portata: 10 – 16 A (bivalente)
- Tensione di esercizio: 250 V
- Tensione di prova: 2 kV
- Resistenza d'isolamento: > 5 M Ω
- Grado di protezione: IP20
- Resistenza agli urti: \square 0.6 J
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

6.1.4.3.j Presa a spina UNEL (tipo universale)

- Numero di poli: 2+PE in posizione centrale e laterale
- Ingombro: 2 moduli
- Alveoli: protetti con schermo
- Portata: 10 - 16 A (bivalente)
- Tensione di esercizio: 250 V
- Tensione di prova: 2 kV
- Resistenza d'isolamento: > 5 M Ω
- Grado di protezione: IP20
- Resistenza agli urti: \square 0.6 J
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

6.1.5.3. Scatola porta frutti da incasso

- Materiale: resina antiurto isolante con pre fratture multiple per ingresso tubi a tutta finestra
- Condizioni di installazione: pareti in muratura o cartongesso
- Capienza: 3-4-6-8 (4+4 sovrapposti) moduli
- Comportamento al fuoco: autoestinguente
- Accessori: accoppiatori orizzontali e verticali per installazione in batteria, separatore interno in resina, coperchio paramalta

6.1.5.3. Scatola porta frutti da esterno

- Materiale: resina antiurto isolante
- Condizioni di installazione: staffaggio in vista mediante tasselli ad espansione
- Accessori: predisposizioni per ingresso tubi tipo filettato, sportello anteriore a molla con finestra in plastica morbida

- Capienza: 3-4-6-8 (4+4 sovrapposti) moduli
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

6.1.5.3. Supporto porta frutti per scatola da incasso o a parete

- Materiale: plastico isolante
- Capienza: 1-2-3-4-6-8 moduli
- Comportamento al fuoco: autoestinguente 6.1.4.3.

Placca di finitura

- Materiale: plastico con smaltatura antigraffio
- Dimensioni: 1-2-3-4-6-8 moduli
- Colore: a scelta in accordo con la D.L.
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

6.1.4.5 Presa tipo industriale CEE 17-IEC 309 (CEI 23-12)

- Materiale involucro: termoplastico, passivato rispetto alle soluzioni saline, agli acidi, alle soluzioni basiche, ai raggi UV
- Condizioni di installazione: in vista direttamente a parete o su cassette di fondo
- Interblocco: meccanico con interruttore rotativo
- Tensione nominale: 230/400 V
- Numero di poli: 2P+PE – 3P+PE – 3P+N+PE

□ Portata: 16-32-63 A

- Protezione a corredo: interruttore automatico magnetotermico differenziale ad alta sensibilità
- Resistenza d'isolamento: > 10 MΩ
- Grado di protezione: IP65
- Resistenza agli urti: IK 08
- Comportamento al fuoco: autoestinguente

6.1.4.4 Torretta a pavimento (escluse apparecchiature interne)

- scatola da incasso in lamiera zincata per installazione di torrette a scomparsa in pavimenti sopraelevati
- torrette a scomparsa per pavimenti sopraelevati equipaggiata con supporti per l'installazione delle serie civili
- supporti di completamento da installare nelle torrette a scomparsa in resina
- separatori interni

IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Riferimenti normativi CEI 11.8

- CEI 64.8
- CEI 81.1
- DLGS 81 del 9/4/08 DM 37 del 22/01/08

Generalità

La presente specifica ha per oggetto la fornitura di materiali, prestazioni di mano d'opera, attrezzature ed accessori vari e quant'altro necessario anche se non esplicitamente citato, occorrente alle opere di manutenzione ed adeguamento del dispersore dell'impianto di terra e la realizzazione dei relativi collegamenti equipotenziali.

Le opere dovranno essere eseguite da Ditta in possesso dei requisiti tecnico-professionali di cui al Decreto 22 gennaio 2008 n° 37.

Entro 30 giorni dall'ultimazione dei lavori dovrà essere rilasciata da parte della Ditta, dichiarazione di conformità alla regola dell'arte delle opere eseguite.

Saranno da prevedere inoltre i collegamenti alle barre equipotenziali posizionate all'interno dei rack dati. Il

collegamento alla barra equipotenziale sarà diretto dalla maglia di terra con cavo dedicato.

Alla barra interna al rack saranno collegate le terre logiche dell'impianto di cablaggio strutturato.

Caratteristiche tecniche dei materiali

Conduttore cordato per gli interventi di adeguamento del dispersore Materiale rame elettrolitico ricotto

Isolamento PVC tipo FS17

Sezione corda minimo 35 mm²

Diametro ciascun filo ≥ 1,8 mm

Posa direttamente nel terreno con successivo riempimento e costipamento dello scavo nel terreno vegetale nel caso di conduttore nudo

posato su passerella di distribuzione nel caso di conduttore isolato

Conduttore cordato per collegamenti equipotenziali

Materiale rame elettrolitico ricotto e stagnato

Isolamento PVC tipo FS17

Sezione corda 25-16 mm²

Diametro di ciascun filo ≥ 1,7 mm

Colore identificativo giallo-verde

Connettori di derivazione

Materiale rame elettrolitico ricotto e stagnato Sezione conduttore passante 35 mm²

Sezione conduttore derivato 35 mm² - 25 mm² Numero compressioni 3

Posa - in accordo alle istruzioni del costruttore

- in vista ispezionabile

Compressione mediante utensile oleodinamico di caratteristiche specificate dal costruttore

Capicorda tubolari per conduttore cordato

Materiale rame elettrolitico ricotto e stagnato

Sezione corda 35 mm² - 25 mm²

Posa - in accordo alle istruzioni del costruttore

- in vista ispezionabile

Compressione mediante utensile oleodinamico di caratteristiche specificate dal costruttore

Piastra di collegamento ai ferri di armatura

Materiale acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione secondo norma CEI 7-6

Piastra provvista di foro filettato M10 per collegamento capicorda e morsetti di connessione ai ferri di armatura 12 mm

Posa - in accordo alle istruzioni del costruttore

- in vista ispezionabile

Protezione coperchio isolante

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE E DI SICUREZZA

Norme di riferimento

CEI 34-3 (1979) Lampade tubolari a fluorescenza per e varianti l'illuminazione generale

CEI 34-5 (1991) Starter per lampade fluorescenti

CEI 34-14 (1991) Portalampe per lampade fluorescenti e porta starter

CEI 34-18 (1981) Alimentatori transistorizzati per lampade a fluorescenza

CEI 34-21 (1990) Apparecchi di illuminazione

Parte 1[^]: Prescrizioni generali e prove

CEI 34-22 (1983) Apparecchi di illuminazione

Parte 2[^]: Requisiti particolari - Apparecchi per l'illuminazione di emergenza

CEI 34-23 (1991) Apparecchi di illuminazione

Parte 2[^]: Requisiti particolari - Apparecchi fissi per uso generale

CEI 34-26 (1991) Condensatori per lampade fluorescenti ed altre lampade a scarica

CEI 34-31 (1991) Apparecchi di illuminazione

Parte 2[^]: Requisiti particolari - Apparecchi di illuminazione da incasso

Caratteristiche costruttive e prescrizioni di posa

Tutti gli apparecchi illuminanti dovranno essere forniti in opera perfettamente funzionanti e completi di ogni accessorio di installazione.

Dovranno intendersi a carico dell'installatore:

- la fornitura di tutti gli apparecchi illuminanti, senza nessuna esclusione anche se non esplicitamente citati nella presente specifica;
- la fornitura delle lampade;
- la fornitura dei reattori elettronici ad alta frequenza;
- la fornitura degli alimentatori per lampade a scarica;
- la fornitura dei condensatori di rifasamento per ciascun alimentatore di lampada a scarica;
- la fornitura dei fusibili di protezione per ciascun complesso di
- alimentazione di lampada a scarica;
- l'esecuzione delle connessioni interne degli apparecchi illuminanti, montaggio degli alimentatori, condensatori e fusibili.
- la fornitura ed il montaggio degli accessori, conduttori, morsetti, portalampada, ecc.;
- il montaggio degli apparecchi illuminanti nella loro sede, compresa la fornitura e l'applicazione di dispositivi di sostegno degli apparecchi illuminanti direttamente alle strutture murarie del fabbricato ivi comprese le piastre di montaggio dei faretti da incasso nei controsoffitti.