

ARKISTUDIO
SOCIETA' DI PROGETTAZIONE s.r.l.

VERCELLI - Via Viganotti, 2
tel.: 0161259088 - fax.: 0161602132
e-mail: info@arkistudio.eu
www.arkistudio.eu

AMMINISTRATORE E DIRETTORE TECNICO

TULLIO TOSELLI

ARCHITETTO
N. 72 ORDINE ARCHITETTI
DI VERCELLI

Consulente per gli impianti:
FRANCO CIMA
INGEGNERE

PROVINCIA DI VERCELLI

**COMUNE DI
SALUGGIA**

**RIQUALIFICAZIONE EDIFICIO
IN VIA DON CARRA PER
REALIZZAZIONE POLO
SOCIO SANITARIO**

NUMERO: 236

COMMITTENTE:

COMUNE DI SALUGGIA
Piazza del Municipio, 16 - 13040 Saluggia

FASE PROGETTUALE: PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

TAVOLA:

TIPOLOGIA: IMPIANTI

ELABORATO:
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO:
PRESCRIZIONI TECNICHE E DESCRIZIONE
OPERE IMPIANTISTICHE

SCALA:

N° EDIZIONE	REDAZIONE		VERIFICA		VALIDAZIONE		CONSEGNA
	DATA:	NOME:	DATA:	NOME:	DATA:	NOME:	DATA:
PRIMA EDIZIONE	30/09/2021	G.G.	30/09/2021	T.T.	30/09/2021	T.T.	SETTEMBRE 2021
SECONDA EDIZIONE							
TERZA EDIZIONE							
QUARTA EDIZIONE							
QUINTA EDIZIONE							

PATH: 236-Saluggia Centro Servizi Sociali\VERIFICATO\definitivo-esecutivo

FILE: Testal.dwg
Capitolato.pdf

LAYOUT:
Capitolato Prescriz Impianti

PATH: 236-Saluggia Centro Servizi Sociali\USCITA\PDF\definitivo-esecutivo

FILE: Capitolato Speciale d'Appalto: prescrizioni tecniche e descrizione opere impiantistiche.pdf

SOMMARIO

PRESCRIZIONI TECNICHE.....	2
OPERE TERMICHE	3
RETE DI ADDUZIONE GAS METANO	10
IMPIANTO IDRICO SANITARIO	12
IMPIANTI ELETTRICI.....	20
ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE.....	27
APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	28
IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI	36
ALLEGATI.....	38

PRESCRIZIONI TECNICHE

Materiali a piè d'opera

I prezzi di elenco per i materiali a piè d'opera, diminuiti del ribasso d'asta, si applicano soltanto:

a) alle provviste dei materiali a piè d'opera che l'impresa è tenuta a fare a richiesta della Direzione dei lavori come, ad esempio, somministrazioni per lavori in economia, somministrazione di legnami per casseri, paratie, palafitte, travature ecc., alla cui esecuzione provvede direttamente l'Amministrazione, la somministrazione di ghiaia o pietrisco, quando l'impresa non debba effettuare lo spandimento;

b) alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva oppure di scioglimento di contratto;

c) alla valutazione del materiale per l'accreditamento del loro importo nei pagamenti in acconto;

d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che si dovessero rilevare dall'Amministrazione quando per variazioni da essa introdotte non potessero più trovare impiego nei lavori.

I detti prezzi per i materiali a piè d'opera servono anche per la formazione di nuovi prezzi ai quali deve essere applicato il ribasso contrattuale.

In detti prezzi dei materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo di impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Impresa.

OPERE TERMICHE

Si tratta di tre attività differenti ognuna servita da un impianto autonomo

L'impianto sarà del tipo autonomo e sarà costituito da un generatore di calore, dalle tubazioni per la distribuzione del fluido termovettore e dai terminali da installare in ambiente.

Il generatore di calore sarà una caldaia a gas murale a condensazione alimentata a gas metano ad alto rendimento, avente una potenza focolare complessiva pari a 25 kW e una potenza utile complessiva pari a 19,2 kW, con funzionamento a temperatura scorrevole in funzione delle condizioni climatiche esterne.

La regolazione sarà del tipo climatico e ambientale, quindi la caldaia sarà dotata di centralina climatica in grado di regolare la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e di opportuni sistemi di regolazione che permetteranno di regolare la temperatura su due livelli nell'arco delle 24 ore.

Per quanto concerne l'evacuazione fumi, a seconda dei casi che si presenteranno in cantiere potrà essere del tipo a intubamento o del tipo a canna fumaria singola, sfociante oltre il colmo del tetto.

L'acqua calda sanitaria verrà prodotta dal generatore di calore in istantanea.

La programmazione degli orari di funzionamento e l'attenuazione notturna verranno effettuati attraverso un sistema di regolazione evoluto.

L'opera dovrà essere realizzata mediante la fornitura e posa di tutti i seguenti materiali.

Tubazioni di varia natura, precisamente definite di seguito, per il convogliamento di fluidi tecnologici e non, così come indicato in progetto, complete di curve, riduzioni, diramazioni, raccordi, giunti flessibili e di dilatazione, ancoraggi e staffaggi, e quant'altro necessario a rendere l'opera completa funzionante e rispondente alle normative in vigore.

Collettori di distribuzione e relativi attacchi siano essi del tipo a flangia, a saldare, o filettati GAS, barilotti ammortizzatori di colpo d'ariete, barilotti di sfiato, ecc;

Sono inclusi nella fornitura:

- tutte le opere di montaggio ed installazione compresi ponteggi staffaggi ed ancoraggi, raccordi di qualsiasi tipo, saldature ossiacetileniche e ad arco, ecc;
- opere murarie necessarie, quali fori e tracce e relative attrezzature per la realizzazione;
- schede tecniche dei materiali e degli apparecchi, certificati e prove sui materiali, documentazioni a corredo, ecc

Tubazioni

Tubazioni in acciaio nero

Le tubazioni impiegate negli impianti potranno essere dei seguenti tipi:

- tubazioni in acciaio nero, senza saldatura, tipo gas serie media, UNI 8863 fino al DN 40;
- tubazioni in acciaio nero, senza saldatura, tipo liscio commerciale, UNI 7287/74, a partire dal DN 50;
- curve stampate e raccordi speciali con le stesse caratteristiche delle tubazioni e dimensionate secondo le norme ISO.

Tutte le tubazioni da impiegare nella realizzazione dell'impianto dovranno pervenire al cantiere in ottimo stato di conservazione. È accettabile la presenza di una leggera patina di ossidazione molto superficiale.

Prescrizioni per il montaggio

Le giunzioni per le tubazioni di acciaio, dovranno essere eseguite con saldatura elettrica od ossiacetilenica, previa adeguata preparazione delle testate da saldare.

Per quanto riguarda le curve, dovranno essere usate esclusivamente curve in acciaio stampato.

Saranno ammesse curvature a freddo con macchina curvatubi per i diametri 1/2" e 3/4", solo per tubazioni incassate. Non saranno ammesse curvature eseguite a caldo.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro, dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici e mai mediante innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

I cambiamenti di sezione potranno avere raccordi assiali solo nel caso di colonne verticali, mentre fra le tubazioni orizzontali il raccordo tra due differenti diametri dovrà essere di tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore, per evitare formazione di sacche d'aria.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettati oppure curve a saldare tagliate a scarpa. Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi.

Nelle derivazioni nelle quali i tubi vengono giuntati mediante saldatura, non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'innesto del tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Nei collettori di distribuzione, i tronchetti di raccordo alle tubazioni potranno essere giuntati o con l'impiego di curve tagliate a scarpa o con innesti diritti. In tal caso tuttavia, i fori sul collettore dovranno essere svasati ad imbuto esternamente ed i tronchetti andranno saldati di testa sull'imbuto di raccordo.

I tronchetti di diametro nominale inferiore ad 1", potranno essere giuntati con innesti diritti senza svasatura, ma curando ovviamente che il tubo di raccordo non penetri entro il tubo del collettore.

Le tubazioni che debbono essere collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni all'impianto, dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti.

Per le tubazioni che convogliano acqua, i giunti saranno del tipo sferico in gomma naturale o sintetica, adatta per resistere alla massima temperatura di funzionamento dell'impianto e muniti di attacchi a flangia.

Nei casi in cui le tubazioni siano da posarsi incassate nelle strutture, in prossimità dei rubinetti e dei collettori di raccolta, sarà installata una cassetta di contenimento dotata di pannello asportabile per l'ispezione.

Tutte le colonne verticali dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni.

Le tubazioni collegate a tutte le apparecchiature, dovranno essere supportate in modo da evitare sforzi eccessivi, deformazioni nel collegamento e consentire la rimozione delle apparecchiature in modo agevole, senza richiedere supporti provvisori ad avvenuto smontaggio.

Ove necessario, saranno (anche se non indicati sui disegni di progetto), installati giunti elastici per evitare la trasmissione delle vibrazioni dalle macchine alle tubazioni.

Negli attraversamenti di strutture, per diametri superiori a 2", le tubazioni dovranno essere intubate all'interno di spezzoni di tubo in materiale plastico, atti a consentire all'interno di essi, il libero passaggio delle tubazioni e del relativo rivestimento isolante previsto.

Sotto ogni valvola od accessorio che nell'usuale funzionamento dia origine a gocciolamenti (comunque dannosi alle strutture sottostanti) sarà installata una bacinella di protezione con scarico.

Negli eventuali collegamenti tra tubazioni metalliche di materiale diverso, dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

Dove necessario, dovranno essere previsti giunti di dilatazione e punti fissi, in relazione al percorso (eventuali autocompensi), alla lunghezza del tratto rettilineo e alla escursione di temperatura.

I compensatori di dilatazione per i tubi di ferro fino al diametro nominale di 1½", e per i tubi di rame fino al diametro esterno di 20 mm, potranno essere del tipo a U. Oltre tali diametri, i compensatori di dilatazione dovranno essere del tipo assiale, con soffietto metallico in acciaio inox e con le estremità dei raccordi del tipo a manicotto a saldare. Ogni compensatore dovrà essere compreso fra due punti fissi di ancoraggio della tubazione.

La spinta agente sui punti fissi dovrà essere preventivamente calcolata e comunicata alla D.L. o al responsabile delle opere edili, che controlleranno se il valore indicato è compatibile con la resistenza delle strutture di supporto: in caso contrario dovranno essere impiegati giunti del tipo compensato.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi, dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e, nel caso di giunti assiali, le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i giunti stessi. Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno (anche se non indicati sui disegni di progetto) essere dotati di barilotti di sfogo aria realizzati con tubi di acciaio con fondi bombati, e dotati alla sommità di valvole automatiche di sfogo aria, complete di rubinetto a sfera di intercettazione con volantino a galletto.

Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo, costituiti da rubinetti a sfera con attacco portagomma.

Staffaggi e supporti

Gli staffaggi (dove necessario) dovranno essere realizzati in modo da garantire la continuità della coibentazione, per evitare il realizzarsi di ponti termici e relative condensazioni per le tubazioni di acqua refrigerata.

I modi di fissaggio degli staffaggi alle strutture, dovranno essere adeguati al carico ed in special modo alla tipologia di struttura su cui vengono applicati. Fermo restando tutte le prerogative di affidabilità, sono da preferirsi i sistemi ad espansione. Per i casi che si riterranno più delicati, il sistema dovrà essere scelto in accordo con la D.L. e sottoposto a campionatura per approvazione.

Gli staffaggi di tubazioni a vista dovranno essere curati anche sotto il profilo estetico e di robustezza sempre proporzionale al carico da sopportare. Dovranno essere eseguiti in profilati d'acciaio e dotati di selle di guida per l'alloggiamento stabile del tubo, oppure potranno essere di tipo prefabbricato di serie a collare pensile regolabile.

Per gli staffaggi costruiti in carpenteria, le tubazioni dovranno essere dotate di distanziatore saldato sulla tubazione per consentire la continuità dell'isolamento termico.

Per brevi diramazioni, piccole colonne montanti, attacchi ad apparecchi terminali, saranno ammessi ancoraggi alle murature o alle strutture tramite collari in acciaio apribili e fissati con sistema ad espansione.

Per le linee di tubazioni acqua calda fino al diametro di 1½", dovranno essere previste slitte di scorrimento fissate al tubo e libere di muoversi longitudinalmente sugli staffaggi.

Per i diametri maggiori di 2", i supporti scorrevoli saranno del tipo a rullino, preferibilmente del tipo prefabbricato in serie. In caso di costruzione artigianale, la campionatura dovrà essere sottoposta alla D.L. I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore ai seguenti:

1. 2,5 m per tubazioni da DN 15 a DN 32;
2. 3,5 m per tubazioni da DN 40 a DN 80;
3. 4,0 m per tubazioni DN 100 e oltre.

I supporti dovranno comunque essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione od altri apparecchi che diano luogo a flessioni. Nell'installazione di compensatori di dilatazione, i supporti saranno realizzati secondo le raccomandazioni del costruttore.

Verniciatura

Tutte le tubazioni in acciaio, le carpenterie e gli staffaggi in materiale metallico non zincato, dovranno essere verniciati con due mani di antiruggine, di cui la prima di colore rosso, la seconda di colore grigio. Gli staffaggi e le tubazioni non coibentate saranno verniciate con due mani di vernice di finitura. Le tubazioni avranno i colori previsti dalla D.L. per la identificazione dei fluidi convogliati. La verniciatura antiruggine delle tubazioni dovrà essere eseguita secondo le seguenti modalità:

Preparazione a piè d'opera:

- spazzolatura per asportazione delle tracce di ossidazione formatesi durante la permanenza più o meno lunga in cantiere, premettendo che all'arrivo in loco i tubi si dovranno presentare in ottimo stato;
- esecuzione della prima mano di antiruggine rossa accuratamente stesa su tutta la superficie del tubo;
- asportazione della vernice con energica spazzolatura nei punti di giunzione da saldare.

Dopo la posa in opera delle tubazioni:

- ripristino della prima mano di vernice sui tratti interessati dalle saldature;
- esecuzione della seconda mano di antiruggine grigia.

Targhette indicatrici e colorazioni distintive per le tubazioni

In tutti i locali tecnici nei quali sono installate apparecchiature, dovrà essere prevista l'installazione di targhette indicatrici che consentano la corretta individuazione dei circuiti e dei componenti. Inoltre, dovranno essere accuratamente indicate le posizioni che dovranno assumere le valvole, gli interruttori, i selettori, ecc., nella stagione estiva ed in quella invernale.

Tali targhette dovranno consentire una chiara interpretazione del funzionamento e guidare le manovre di gestione, anche da parte di personale non esperto. Le varie indicazioni dovranno essere concordate con la D.L.

Tubazioni in rame

Per la distribuzione di acqua calda o refrigerata, limitatamente a quanto riguarda gli allacciamenti ai corpi scaldanti e/o fan-coils, potranno essere usate tubazioni in rame ricotto in rotoli, di pezzatura e diametri commerciali. Per eventuali tratti in vista dovranno essere usate canne diritte in rame crudo.

Le tubazioni in rame, dovranno rispondere ai requisiti delle norme relative la serie pesante, con spessore 1 mm per diametri esterni fino a 24 mm e spessore 1,5 mm per diametri superiori.

Le giunzioni dovranno essere effettuate mediante raccordi a tenuta meccanica del tipo ad anello tagliente e "O-ring" a compressione per le tubazioni in rame flessibile in rotoli.

Per le tubazioni rigide di rame crudo, le giunzioni saranno effettuate con raccordi a brasare, salvo nei punti di unione ai corpi scaldanti che, per garantirne la smontabilità, dovranno essere dotati di raccordi a tenuta meccanica o giunti a 3 pezzi. Non saranno accettate né saldature né raccordi nei tratti incassati a pavimento o nelle murature.

Tubi di polietilene

I tubi di polietilene, sono da impiegare unicamente per le tubazioni interrato e in ogni caso devono essere protette contro le radiazioni solari ed a condizione che il tubo non entri all'interno dell'edificio. È consentito il collegamento diretto fuori terra solo ai gruppi di misura esterni all'edificio se protetti da appositi alloggiamenti (armadio o nicchia) in conformità alla UNI 9036. L'eventuale tratto del tubo in polietilene fuori terra, non contenuto all'interno dell'apposito alloggiamento, deve essere il più breve possibile e deve essere protetto in ogni sua parte mediante guaine, profilati metallici o per mezzo di manufatti edili. Nel caso di elevate dilatazioni della tubazione in polietilene, è necessario adottare adeguati provvedimenti al fine di evitare lo sfilamento del tubo dal raccordo di giunzione al

contatore. I tubi di polietilene devono avere caratteristiche qualitative e dimensionali non minori di quelle prescritte dalla UNI EN 1555-2.

Giunzioni per tubi di polietilene

Le giunzioni dei tubi di polietilene possono essere realizzate mediante:

- raccordi di polietilene conformi alla UNI EN 1555-3 con saldatura per elettrofusione realizzata in conformità alla UNI 10521;
- raccordi di polietilene conformi alla UNI EN 1555-3 con saldatura per fusione a mezzo di elementi riscaldati conformemente alla UNI 10520;

- raccordi meccanici conformi alla UNI EN 1555-3;

- raccordi meccanici con giunzioni miste polietilene - metallo, conformi alla UNI 9736.

I raccordi meccanici possono essere installati fuori terra o in pozzetti di ispezione.

Dispositivi di intercettazione per tubi di polietilene

I dispositivi di intercettazione (rubinetti) per i tubi di polietilene possono essere di materiali plastici conformi alla UNI EN 1555-4, o in alternativa metallici conformi alla UNI EN 331, sempre con le medesime condizioni di posa di cui in 4.3.1.1.2. I rubinetti in materiale plastico possono essere installati solo in pozzetti dedicati oppure, se espressamente previsto dal fabbricante, anche direttamente nel terreno. In ogni caso deve essere garantita la manovrabilità dei rubinetti.

Isolamenti termici per tubazioni impianto di riscaldamento

Prescrizioni generali di posa

Tipologia: I materiali isolanti, dovranno avere gli spessori e le caratteristiche minime come da tabella 1, allegato B del DPR 412/93. Tali materiali dovranno essere corredati di certificato di reazione al fuoco in classe 1 ed omologazione del Ministero degli interni.

La posa in opera avverrà dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi e le superfici saranno verniciate, pulite ed asciugate. In corrispondenza degli staffaggi, l'isolamento dovrà essere continuo: non saranno ammesse discontinuità di alcun genere.

Modalità di posa

I materiali isolanti dovranno essere posti a regola d'arte e nelle parti in cui sono presenti giunzioni e saldature, potranno essere applicati solo quando siano state eseguite le prove di tenuta dei circuiti. Il suddetto isolante tubolare, dovrà essere posto in opera, ove è possibile, infilandolo sulla tubazione dall'estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La giunzione tra i vari tubolari è effettuata con l'uso di apposito adesivo.

Nei casi in cui la posa in opera sopra descritta non sia possibile, si dovranno tagliare i tratti tubolari di isolante longitudinalmente, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con l'adesivo. Solo in casi di sagomature particolari, sarà accettato il rinforzo dell'incollaggio con appositi nastri adesivi.

Valvole per impianto di riscaldamento

Generalità

Tutte le valvole installate sulle tubazioni, dovranno essere idonee ad una pressione di esercizio non inferiore ad 1 volta la pressione di esercizio dell'impianto, e comunque non è ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore alla pressione nominale di 5 bar.

Le valvole di intercettazione saranno dei seguenti tipi:

- fino a DN 40: a sfera a passaggio totale, filettate;
- da DN 50 fino a DN 100: a sfera a passaggio totale, flangiate;
- oltre DN 100: a saracinesca in ghisa, flangiate.

Le valvole di ritegno dovranno essere del tipo ad otturatore conico, a profilo idrodinamico e con chiusura a molla.

Valvole a sfera

- Corpo in bronzo e ghisa;
- Sfera in ottone cromato o acciaio inox;
- Guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in teflon;
- Pressione di esercizio = 10 bar;
- Temperatura di esercizio = 100 °C;
- Giunzioni filettate o flangiate.

Valvole a sfera a tre vie motorizzate

Corpo valvola di caratteristiche analoghe alle corrispondenti valvole a sfera, dotate di servocomando a motoriduttore elettrico, avente le seguenti caratteristiche:

- Tensione di alimentazione: 220 V o 24 V;
- Assorbimento elettrico: 3.5 VA;
- Grado di protezione: IP 55;
- Collegamento elettrico di comando a 3 punti;
- Microinterruttore ausiliario libero con contatto chiuso a valvola aperta.

Valvole di sfiato aria

Le valvole di sfiato aria automatiche, previste ovunque necessario nell'impianto di riscaldamento, sono del tipo a galleggianti con corpo in acciaio e galleggianti di materiale plastico, guarnizioni di gomma, seggio ed otturatore di ottone.

Apparecchiature INAIL

Organi di misura e/o controllo.

Si dovranno prevedere strumenti di misura e controllo, aventi le caratteristiche sotto riportate, in ogni punto dei vari circuiti (composti sia da tubazioni che da condotte dell'aria) ove se ne ravvisi la necessità funzionale di controllo, e comunque nei punti ove sono indicati in progetto. Eventuali strumenti installati all'esterno saranno a tenuta stagna.

Tutti gli strumenti dovranno avere una precisione, rispetto al fondo scala, non superiore al 5%.

Termometri per tubazioni.

Sono previsti del tipo a quadrante, con carica di mercurio e gambo sensibile in guaina immerso in pozzetto.

La guaina, rigida in ottone, dovrà raggiungere il centro della tubazione e dovrà sporgere dall'isolamento termico.

I termometri dovranno essere facilmente smontabili e la guaina dovrà essere tale da potervi inserire un termometro di controllo.

I termometri dovranno presentare le seguenti scale:

- tubazioni acqua calda e acqua calda: 0° , 120°C;
- tubazioni acqua refrigerata, acqua potabile fredda, acqua di pozzo: -20° , +50°C.

Ove le normative vigenti lo prescrivano e ove indicato sui disegni di progetto, a fianco di ogni termometro dovrà essere installato un pozzetto termometrico per il controllo con il termometro campione.

Non saranno ammessi termometri a contatto.

Manometri ed Idrometri.

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante del diametro minimo di 80 mm, sistema "Bourdon", cassa in ottone cromato, attacchi filettati diametro 1/2" e lancetta di massima. Saranno completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco per manometro campione, a norme INAIL.

A monte e a valle delle pompe, dovranno essere previste due prese di pressione, ciascuna con intercettazione, ed un solo idrometro.

Il fondo scala sarà adatto alle pressioni del circuito secondo le indicazioni di progetto. In mancanza di specifiche indicazioni, si utilizzeranno apparecchi con fondo scala compreso tra 1,25 e 2 volte la massima pressione riscontrabile nel circuito.

Vaso di espansione

Saranno di tipo chiuso, autopressurizzato, serie cilindrica, a membrana di gomma con precarica di azoto, ed avente le caratteristiche tecniche specificate dalla D.L.

Per i vasi di espansione aventi volume superiore a 24 lt, la Ditta Appaltatrice dovrà fornire, al termine dei lavori, il certificato di omologazione INAIL.

I vasi aventi capacità singola non superiore a 24 lt, anche se montati in batteria, dovranno essere sottoposti, a costruzione ultimata ed a cura del Costruttore, ad una prova idraulica non inferiore ad 1 volta la pressione di progetto.

Allacciamento elettrico

Si dovrà prevedere un quadro elettrico per il comando e la protezione di ogni singolo motore da corto circuiti, abbassamenti di tensione, mancanza di fase e sovraccarichi prolungati.

Il quadro e gli impianti elettrici, nonché la messa a terra di tutte le parti metalliche, dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alle Leggi 1° marzo 1968 n. 186 e 5 marzo 1990 n. 46. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili ed in particolare alla 64/2 inerente le centrali termiche in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del presente lavoro.

Impianto adduzione gas

Si intende per impianto di adduzione del gas, l'insieme di dispositivi, tubazioni, ecc. che servono a fornire il gas agli apparecchi utilizzatori (cucine, scaldacqua, bruciatori di caldaie, ecc.).

L'impianto di adduzione del gas dovrà rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Disposizioni generali per la posa in opera

Le tubazioni del gas devono essere posate preferibilmente all'esterno dell'edificio (per esempio cortili, pareti perimetrali, muri di cinta, ecc.) limitando quanto più è possibile il percorso all'interno dei locali e garantendo comunque l'accessibilità per una eventuale manutenzione. Le tubazioni metalliche (acciaio, rame) installate all'esterno ed a vista devono essere collocate in

posizione tale da essere protette da urti e danneggiamenti. In particolare ove necessario (per esempio zone di transito o stazionamento di veicoli a motore), le tubazioni, devono essere protette con guaina di acciaio, di spessore non minore di 2 mm, per un'altezza non minore di 1,5 m. In alternativa alla guaina in acciaio, possono essere utilizzati elementi o manufatti aventi caratteristiche di resistenza meccaniche equivalenti. Tali accorgimenti non sono richiesti per le tubazioni posate nelle canalette (nicchie) ricavate direttamente nell'estradosso, quando queste ultime garantiscono la protezione rispetto agli urti accidentali. Le tubazioni a vista devono essere ancorate alla parete perimetrale esterna o ad altre idonee strutture per evitare scuotimenti e vibrazioni. Inoltre le tubazioni devono essere posate prevedendo vincoli, ancoraggi, staffature, ed eventualmente protette, in modo tale che le dilatazioni e le compressioni non provochino deformazioni permanenti o non ammissibili. Le tubazioni possono essere collocate:

- a vista;
- sotto traccia;
- interrate;
- in strutture appositamente realizzate;
- in guaine.

È consentita la posa della tubazione gas all'interno di appositi alloggiamenti, canalette e guaine purché realizzate e poste in opera, in modo tale, da evitare il ristagno di liquidi (acqua piovana, di irrigazione, ecc.). È consentita la posa della tubazione gas all'interno di intercapedini chiuse purché esse, non costituiscano "l'intercapedine d'aria della parete" e la tubazione sia posta all'interno di un apposito tubo guaina

È consentito l'attraversamento di vani o ambienti classificati con pericolo d'incendio (per esempio autorimesse, box, magazzini di materiali combustibili, ecc.), purché le tubazioni di adduzione gas in acciaio abbiano soltanto giunzioni saldate e le tubazioni in rame abbiano soltanto giunzioni con brasatura forte. In ogni caso le tubazioni di adduzione gas devono essere protette con materiali aventi classe A1 di reazione al fuoco secondo UNI EN 13501-1. La protezione di cui sopra può essere realizzata, mediante un tubo guaina passante di metallo, avente diametro interno di almeno 10 mm maggiore del diametro esterno della tubazione gas e spessore non minore di 2 mm; materiali e spessori diversi devono comunque garantire una protezione equivalente. Inoltre la protezione deve essere dotata, al suo interno, di idonei distanziatori. In questo caso gli ancoraggi della protezione devono essere realizzati con materiali di classe A1. In alternativa, a quanto sopra indicato, la tubazione metallica può essere posta sotto traccia. Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, mattoni pieni, mattoni forati e pannelli prefabbricati, il tubo di adduzione gas non deve presentare giunzioni, ad eccezione della giunzione di ingresso e di uscita e deve essere protetto con guaina passante impermeabile al gas. La guaina può essere indifferentemente metallica o di materiale polimerico; la guaina deve avere diametro interno maggiore di 10 mm rispetto al diametro esterno della tubazione.

È ammessa la collocazione della tubazione gas entro apposite strutture purché idonee ad uso esclusivo dell'impianto a gas. È ammessa la curvatura a freddo dei tubi di acciaio con o senza saldatura e dei tubi di rame, purché venga effettuata mediante idonei utensili curvatubi. Nel caso di tubazioni di polietilene sono ammessi cambiamenti di direzione utilizzando le caratteristiche di flessibilità del tubo, purché il raggio di curvatura non sia minore di 20 volte il diametro del tubo stesso.

Se il gruppo di misura (contatore) o il punto d'inizio non è ubicato all'interno del fabbricato, o in spazi di esclusiva pertinenza (balconi, cortili, giardini, ecc.) deve essere installato un dispositivo di intercettazione generale in uno dei luoghi sopra indicati. Tale dispositivo deve essere in posizione accessibile. In alternativa al rubinetto di intercettazione generale è possibile installare un dispositivo d'intercettazione (elettrovalvola), conforme alla UNI EN 161, azionato da comando a distanza il cui dispositivo di manovra (pulsante, interruttore, ecc.) per l'apertura o l'interruzione del flusso di gas, deve essere posto all'interno e deve risultare accessibile all'utente anche se "persona diversamente abile". L'elettrovalvola con comando a distanza, può essere utilizzata solo in presenza di apparecchi di utilizzazione provvisti del dispositivo di sicurezza per assenza di fiamma.

Nel caso in cui all'interno dell'unità abitativa è installato un solo apparecchio e la tubazione interessa un solo locale, il dispositivo di intercettazione generale può coincidere con il rubinetto d'utenza. Nel caso di impianti interni di distribuzione gas particolarmente complessi è ammesso sezionare le diverse parti dell'impianto utilizzando dispositivi di intercettazione conformi alla UNI EN 331. A monte di ogni apparecchio di utilizzazione, e cioè a monte di ogni collegamento flessibile o rigido, fra l'apparecchio e l'impianto interno, deve sempre essere inserito un rubinetto di utenza, posto in posizione accessibile. Tale rubinetto può essere parte integrante o fornito con l'apparecchio. I punti terminali dell'impianto, per i quali è previsto un successivo allacciamento degli apparecchi di utilizzazione, devono essere dotati di rubinetti di intercettazione e muniti di un tappo filettato in uscita dello stesso. Il rubinetto può essere evitato nelle predisposizioni per possibili ampliamenti futuri dell'impianto interno, in questi casi la tenuta della tubazione deve essere realizzata con idonei tappi filettati o saldati. Sulla linea di adduzione gas, costituita da tubazioni metalliche, derivata da altre tipologie di impianto deve essere installato un giunto isolante monoblocco (giunto dielettrico) immediatamente a valle del punto di inizio.

Per gli aspetti relativi ai collegamenti tra le tubazioni del gas e gli impianti di terra, equipotenziali, ecc. è necessario fare riferimento alle norme CEI pertinenti.

Divieti

Non è consentito il sottopasso degli edifici, ovvero la percorrenza delle tubazioni sotto le fondamenta, all'interno di vespai e intercapedini non accessibili.

Non è consentito posare le tubazioni del gas direttamente sotto traccia, anche se con guaina, nel lato esterno dei muri perimetrali dell'edificio e delle sue pertinenze.

Non è consentita la posa delle tubazioni nei giunti di dilatazione e sismici degli edifici.

Non è consentita la posa delle tubazioni sotto traccia, compreso sotto pavimento, nei locali costituenti le parti comuni dell'edificio.

Non è consentita la posa sottotraccia della tubazione in diagonale ed obliqua.

Non è consentito il contatto con leganti, malte o altri materiali che risultino corrosivi per le tubazioni.

Non è consentita la posa in opera di tubi del gas a contatto con pali di sostegno delle antenne televisive. Inoltre non è consentito il contatto con tubazioni dell'acqua; per i parallelismi e gli incroci il tubo del gas, se in posizione sottostante, deve essere protetto con opportuna guaina impermeabile, in materiale polimerico. In alternativa possono essere utilizzati tubi in rame con rivestimento esterno conformi alla UNI 10823 o tubi in acciaio con rivestimento esterno conformi alla UNI 9099 o UNI 10191.

Non è consentita la collocazione delle tubazioni del gas nei camini e canne fumarie, asole tecniche utilizzate per l'intubamento, nei condotti per lo scarico fumi, delle immondizie, nei vani per ascensori e aperture di ventilazione ed altre strutture destinate a contenere servizi elettrici e telefonici.

Non è consentito collocare giunzioni filettate e meccaniche all'interno di locali non aerati o non aerabili.

Non è consentito, per gas aventi densità relativa maggiore di 0,8 installare tubazioni, a vista o in canaletta non a tenuta, in locali con pavimento al di sotto del piano di campagna.

Non è consentito l'uso delle tubazioni del gas come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche (CEI 64-8), impianti telefonici compresi.

Non è consentito usare tubi, rubinetti, accessori, ecc., rimossi da altri impianti.

Non è consentita la posa delle tubazioni di polietilene all'interno del perimetro del corpo dell'edificio.

Non è consentito l'attraversamento di pareti/solai/intercapedini con tubi flessibili.

Documentazione

L'impresa esecutrice dovrà consegnare a fine lavori alla Committenza, in tre copie, il progetto esecutivo completo delle eventuali modifiche "in corso d'opera" ed un dossier contenente le specifiche di materiali ed apparecchiature, i loro certificati di collaudo, le norme di manutenzione e conduzione, unitamente alla dichiarazione di conformità degli impianti da essa realizzati, come previsto dal D.M. n. 37 del 22.01.2008.

RETE DI ADDUZIONE GAS METANO

Si intende per impianto di adduzione del gas, l'insieme di dispositivi, tubazioni, ecc. che servono a fornire il gas agli apparecchi utilizzatori (bruciatori di caldaie).

L'impianto di adduzione del gas dovrà rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Disposizioni generali per la posa in opera

Le tubazioni del gas devono essere posate all'esterno dell'edificio limitando quanto più è possibile il percorso all'interno dei locali e garantendo comunque l'accessibilità per una eventuale manutenzione. Le tubazioni metalliche (acciaio, rame) installate all'esterno ed a vista devono essere collocate in posizione tale da essere protette da urti e danneggiamenti. In particolare ove necessario (per esempio zone di transito o stazionamento di veicoli a motore), le tubazioni, devono essere protette con guaina di acciaio, di spessore non minore di 2 mm, per un'altezza non minore di 1,5 m. In alternativa alla guaina in acciaio, possono essere utilizzati elementi o manufatti aventi caratteristiche di resistenza meccaniche equivalenti. Tali accorgimenti non sono richiesti per le tubazioni posate nelle canalette (nicchie) ricavate direttamente nell'estradosso, quando queste ultime garantiscono la protezione rispetto agli urti accidentali. Le tubazioni a vista devono essere ancorate alla parete perimetrale esterna o ad altre idonee strutture per evitare scuotimenti e vibrazioni. Inoltre le tubazioni devono essere posate prevedendo vincoli, ancoraggi, staffature, ed eventualmente protette, in modo tale che le dilatazioni e le compressioni non provochino deformazioni permanenti o non ammissibili. Le tubazioni possono essere collocate:

- a vista;
- sotto traccia;
- interrate;
- in strutture appositamente realizzate;
- in guaine.

È consentita la posa della tubazione gas all'interno di appositi alloggiamenti, canalette e guaine purché realizzate e poste in opera, in modo tale, da evitare il ristagno di liquidi (acqua piovana, di irrigazione, ecc.). È consentita la posa della tubazione gas all'interno di intercapedini chiuse purché esse, non costituiscano "l'intercapedine d'aria della parete" e la tubazione sia posta all'interno di un apposito tubo guaina

È consentito l'attraversamento di vani o ambienti classificati con pericolo d'incendio (per esempio autorimesse, box, magazzini di materiali combustibili, ecc.), purché le tubazioni di adduzione gas in acciaio abbiano soltanto giunzioni saldate e le tubazioni in rame abbiano soltanto giunzioni con brasatura forte. In ogni caso le tubazioni di adduzione gas devono essere protette con materiali aventi classe A1 di reazione al fuoco secondo UNI EN 13501-1. La protezione di cui sopra può essere realizzata, mediante un tubo guaina passante di metallo, avente diametro interno di almeno 10 mm maggiore del diametro esterno della tubazione gas e spessore non minore di 2 mm; materiali e spessori diversi devono comunque garantire una protezione equivalente. Inoltre la protezione deve essere dotata, al suo interno, di idonei distanziatori. In questo caso gli ancoraggi della protezione devono essere realizzati con materiali di classe A1. In alternativa, a quanto sopra indicato, la tubazione metallica può essere posta sotto traccia. Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, mattoni pieni, mattoni forati e pannelli prefabbricati, il tubo di adduzione gas non deve presentare giunzioni, ad eccezione della giunzione di ingresso e di uscita e deve essere protetto con guaina passante impermeabile al gas. La guaina può essere indifferentemente metallica o di materiale polimerico; la guaina deve avere diametro interno maggiore di 10 mm rispetto al diametro esterno della tubazione.

È ammessa la collocazione della tubazione gas entro apposite strutture purché idonee ad uso esclusivo dell'impianto a gas. È ammessa la curvatura a freddo dei tubi di acciaio con o senza saldatura e dei tubi di rame, purché venga effettuata mediante idonei utensili curva tubi. Nel caso di tubazioni di polietilene sono ammessi cambiamenti di direzione utilizzando le caratteristiche di flessibilità del tubo, purché il raggio di curvatura non sia minore di 20 volte il diametro del tubo stesso.

Se il gruppo di misura (contatore) o il punto d'inizio non è ubicato all'interno del fabbricato, o in spazi di esclusiva pertinenza (balconi, cortili, giardini, ecc.) deve essere installato un dispositivo di intercettazione generale in uno dei luoghi sopra indicati. Tale dispositivo deve essere in posizione accessibile. In alternativa al rubinetto di intercettazione generale è possibile installare un dispositivo d'intercettazione (elettrovalvola), conforme alla UNI EN 161, azionato da comando a distanza il cui dispositivo di manovra (pulsante, interruttore, ecc.) per l'apertura o l'interruzione del flusso di gas, deve essere posto all'interno e deve risultare accessibile all'utente anche se "persona diversamente abile". L'elettrovalvola con comando a distanza, può essere utilizzata solo in presenza di apparecchi di utilizzazione provvisti del dispositivo di sicurezza per assenza di fiamma.

Nel caso di impianti interni di distribuzione gas particolarmente complessi è ammesso sezionare le diverse parti dell'impianto utilizzando dispositivi di intercettazione conformi alla UNI EN 331. A monte di ogni apparecchio di utilizzazione, e cioè a monte di ogni collegamento flessibile o rigido, fra l'apparecchio e l'impianto interno, deve sempre essere inserito un rubinetto di utenza, posto in posizione accessibile. Tale rubinetto può essere parte integrante o fornito con l'apparecchio. I punti terminali dell'impianto, per i quali è previsto un successivo allacciamento degli apparecchi di utilizzazione, devono essere dotati di rubinetti di intercettazione e muniti di un tappo filettato in uscita dello stesso. Il rubinetto può essere evitato nelle

predisposizioni per possibili ampliamenti futuri dell'impianto interno, in questi casi la tenuta della tubazione deve essere realizzata con idonei tappi filettati o saldati. Sulla linea di adduzione gas, costituita da tubazioni metalliche, derivata da altre tipologie di impianto deve essere installato un giunto isolante monoblocco (giunto dielettrico) immediatamente a valle del punto di inizio.

Per gli aspetti relativi ai collegamenti tra le tubazioni del gas e gli impianti di terra, equipotenziali, ecc. è necessario fare riferimento alle norme CEI pertinenti.

Divieti

Non è consentito il sottopasso degli edifici, ovvero la percorrenza delle tubazioni sotto le fondamenta, all'interno di vespai e intercapedini non accessibili.

Non è consentito posare le tubazioni del gas direttamente sotto traccia, anche se con guaina, nel lato esterno dei muri perimetrali dell'edificio e delle sue pertinenze.

Non è consentita la posa delle tubazioni nei giunti di dilatazione e sismici degli edifici.

Non è consentita la posa delle tubazioni sotto traccia, compreso sotto pavimento, nei locali costituenti le parti comuni dell'edificio.

Non è consentita la posa sottotraccia della tubazione in diagonale ed obliqua.

Non è consentito il contatto con leganti, malte o altri materiali che risultino corrosivi per le tubazioni.

Non è consentita la posa in opera di tubi del gas a contatto con pali di sostegno delle antenne televisive. Inoltre non è consentito il contatto con tubazioni dell'acqua; per i parallelismi e gli incroci il tubo del gas, se in posizione sottostante, deve essere protetto con opportuna guaina impermeabile, in materiale polimerico. In alternativa possono essere utilizzati tubi in rame con rivestimento esterno conformi alla UNI 10823 o tubi in acciaio con rivestimento esterno conformi alla UNI 9099 o UNI 10191.

Non è consentita la collocazione delle tubazioni del gas nei camini e canne fumarie, asole tecniche utilizzate per l'intubamento, nei condotti per lo scarico fumi, delle immondizie, nei vani per ascensori e aperture di ventilazione ed altre strutture destinate a contenere servizi elettrici e telefonici.

Non è consentito collocare giunzioni filettate e meccaniche all'interno di locali non aerati o non aerabili.

Non è consentito, per gas aventi densità relativa maggiore di 0,8 installare tubazioni, a vista o in canaletta non a tenuta, in locali con pavimento al di sotto del piano di campagna.

Non è consentito l'uso delle tubazioni del gas come dispersori, conduttori di terra o conduttori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche (CEI 64-8), impianti telefonici compresi.

Non è consentito usare tubi, rubinetti, accessori, ecc., rimossi da altri impianti.

Non è consentita la posa delle tubazioni di polietilene all'interno del perimetro del corpo dell'edificio.

Non è consentito l'attraversamento di pareti/solai/intercapedini con tubi flessibili.

Documentazione

L'impresa esecutrice dovrà consegnare a fine lavori alla Committenza, in tre copie, il progetto esecutivo completo delle eventuali modifiche "in corso d'opera" ed un dossier contenente le specifiche di materiali ed apparecchiature, i loro certificati di collaudo, le norme di manutenzione e conduzione, unitamente alla dichiarazione di conformità degli impianti da essa realizzati, come previsto dal D.M. n. 37 del 22.01.2008.

IMPIANTO IDRICO SANITARIO

COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato e, ove necessario, le caratteristiche e prescrizioni di enti preposti o associazioni di categoria quali UNI, CEI, UNCSAAL ecc.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

Apparecchi sanitari

- 1 Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:
 - durabilità meccanica;
 - robustezza meccanica;
 - assenza di difetti visibili ed estetici;
 - resistenza all'abrasione;
 - pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
 - resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
 - funzionalità idraulica.
- 2 Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 997 per i vasi, UNI 4543 e UNI EN 80 per gli orinatoi, UNI EN 14688 per i lavabi, UNI EN 14528 per i bidet.
Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui al punto 1.
- 3 Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina acrilica; UNI EN 14527 per i piatti doccia ad impiego domestico; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.
- 4 Per tutti gli apparecchi e per una loro corretta posa, vanno rispettate le prescrizioni inerenti le dimensioni e le quote di raccordo previste nelle specifiche norme di seguito richiamate:
 - per i lavabi, norma UNI EN 31;
 - per i lavabi sospesi, norma UNI EN 32;
 - per i vasi a pavimento a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 33;
 - per i vasi a pavimento a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 37;
 - per i vasi sospesi a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 34;
 - per i vasi sospesi a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 38;
 - per i bidet a pavimento, norma UNI EN 35;
 - per gli orinatoi a parete, norma UNI EN 80;
 - per i lavamani sospesi, norma UNI EN 111;
 - per le vasche da bagno, norma UNI EN 232;
 - per i piatti doccia, norma UNI EN 251, mentre per gli accessori per docce, norme UNI EN 1112 e 1113.

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

Rubinetti sanitari

- a) I rubinetti sanitari, rappresentati sugli elaborati grafici di installazione secondo la norma UNI 9511 e considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:
- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
 - gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
 - miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale (UNI EN 817);
 - miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.
- b) I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
 - tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
 - conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
 - proporzionalità fra apertura e portata erogata;
 - minima perdita di carico alla massima erogazione;
 - silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
 - facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
 - continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori). La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 per rubinetti a chiusura automatica PN 10 la norma UNI EN 816 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI. Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).
- c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manuttenzionale, ecc.

Tutte le rubinetterie dovranno essere preventivamente accettate, a giudizio insindacabile, dalla Direzione dei lavori. Tutti gli apparecchi dovranno essere muniti del certificato di origine, da presentare unitamente alla campionatura, attestante le qualità e le caratteristiche tecniche del prodotto.

Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici)

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nella norma UNI 4542.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolazione per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme UNI EN 274; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

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

Tubi di Raccordo Rigidi e Flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alle corrispondenti norme UNI specifiche tra le quali: UNI EN ISO 7686, UNI EN ISO 10147, UNI EN ISO 9852, UNI EN ISO 3501, UNI EN ISO 3503, UNI EN ISO 3458, UNI EN 969, UNI EN ISO 2505, UNI EN ISO 1167, UNI EN ISO 4671, UNI EN ISO 15875-3, UNI EN ISO 22391-3 e UNI EN 15014. Tale rispondenza deve essere comprovata da una dichiarazione di conformità.

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

Rubinetti a Passo Rapido, Flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per 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.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- 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 tale 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 UNI EN ISO 5135.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI EN 997.

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

Tubazioni e raccordi

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.
I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI EN 10224 e UNI EN 10255.
I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.
- b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI EN 1057; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.
- c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 1452-2 e UNI EN 12201; entrambi devono essere del tipo PN 10.
- d) I tubi di piombo sono vietati nella distribuzione di acqua.

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

Tubazioni In Materiale Plastico Per Condotte In Pressione

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Devono essere rispettati gli ultimi aggiornamenti o edizioni valide dei seguenti riferimenti:

- UNI EN 12201-1: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Generalità
- UNI EN 12201-2: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Tubi
- UNI EN 12201-3: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Raccordi
- UNI EN 12201-4: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Valvole
- UNI EN 12201-5: Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Idoneità all'impiego del sistema.

MATERIALI

Le tubazioni per la distribuzione di acqua potabile ed antincendio all'esterno degli edifici, come pure le tubazioni di collegamento fra gli scambiatori immersi nel lago e le piastre sommerse dovranno essere in polietilene ad alta densità (P.E.a.d.) fornite in rotoli.

Tutti i tubi in P.E.a.d. dovranno essere contrassegnati con il marchio i.i.P. di conformità alle norme UNI.

Le giunzioni potranno essere eseguite mediante saldatura di testa o mediante raccorderia come specificato nelle modalità di esecuzione.

I tubi in P.E.a.d. e la raccorderia dovranno essere forniti da primarie ditte in grado di offrire il necessario supporto tecnico per l'indicazione delle corrette modalità esecutive.

INSTALLAZIONE TUBI IN POLIETILENE

Nella posa in opera delle tubazioni in P.E.a.d. dovranno essere osservate tutte le istruzioni riportate nei manuali di installazione delle case costruttrici, con particolare riferimento agli accorgimenti atti ad assorbire l'elevata dilatazione del P.E.a.d..

Le giunzioni di tubi di polietilene tra loro potranno essere eseguite mediante saldatura di testa delle tubazioni o mediante raccorderia apposita fornita dalle case di produzione del tubo in P.E.a.d..

Le giunzioni potranno essere di tipo fisso, o smontabile, oppure in grado di assorbire la dilatazione dei tubi, secondo necessità di installazione.

Le principali tipologie di giunzioni da adottare sono le seguenti:

Giunzione per saldatura testa a testa

Giunzione di tipo fisso, da eseguirsi solo fra tronchi di tubazione a piè d'opera con apposita attrezzatura in grado di assicurare il perfetto allineamento delle parti da saldare.

Dopo aver sbavato le superfici delle parti da saldare, e smussato leggermente la parte interna delle teste, le due parti da congiungere, pulite ed asciutte, saranno appoggiate sulle facce di uno specchio per saldare termoregolato alla temperatura indicata nel manuale di installazione della casa produttrice; quando il materiale sufficientemente caldo verranno avvicinate tra loro esercitando tra le parti uno sforzo che sarà tanto maggiore quanto maggiore di diametro da saldare.

La durata e la intensità della pressione da esercitare sulle tubazioni per far aderire le parti scaldate dovranno essere quelle indicate nei s.m. manuali delle case produttrici.

Il processo di raffreddamento dovrà essere effettuato con gli elementi saldati fissati nella macchina saldatrice, e dovrà avvenire in modo naturale, non dovranno quindi essere adottati mezzi artificiali per accelerare il raffreddamento quali, ad esempio, il lavaggio con acqua.

Giunzione per saldatura elettrica

Giunzione di tipo fisso, eseguibile su tubazioni già montate in opera.

La giunzione per saldatura elettrica dovrà essere eseguita con appositi elementi (manicotti, piastre o altro), forniti dalla stessa casa di produzione del tubo in P.E.a.d., contenenti una resistenza elettrica in cui terminali sono collegabili ad una apparecchiatura che, mediante un dispositivo cronoregolatore, dà tensione alla detta resistenza.

Le parti sulle quali dovrà essere applicato l'elemento elettrico saldante dovranno essere accuratamente sbavate, e dovrà essere asportata ogni possibile traccia di pellicole di ossidazione della superficie.

Dovrà essere curato, mediante preventiva segnalatura sulle teste dei tubi da collegare, che l'elemento elettrico saldante risulti centrato rispetto alle estremità da saldare dopo la saldatura i terminali dalla resistenza elettrica dovranno essere tagliati.

Il raffreddamento delle parti saldate dovrà avvenire in modo naturale c.p.d..

Giunzione con raccordo a vite

Ove la giunzione debba essere prevista mobile per eventuali ispezioni, od in caso di allacciamenti provvisori di tubazioni in P.E.a.d., potranno essere impiegati raccordi a vite con anello elastico di tenuta per compressione.

I raccordi a vite potranno essere di tipo a tre pezzi autobloccante sulle tubazioni o del tipo con estremità da saldare sulla testa dei tubi da congiungere.

Giunzione a flangia

Ove la giunzione debba essere prevista smontabile o per il collegamento di apparecchiature o simili, sulle teste dei tubi da congiungere dovranno essere saldati, mediante giunzione testa a testa, gli appositi pezzi speciali costituenti le flange. La tenuta dovrà essere realizzata con l'interposizione di una guarnizione piatta.

Giunzione a manicotto scorrevole

Ove la giunzione dei tubi debba poter assorbire le dilatazioni termiche dei tubi, su una delle due estremità da congiungere (quella inferiore nel caso di tubi non orizzontali) dovrà essere saldato, mediante giunzione testa a testa, l'apposito bicchiere costituente il manicotto scorrevole.

Detto bicchiere dovrà essere marcato esternamente con l'indicazione della posizione che dovrà avere l'estremità del tubo da congiungere a seconda della temperatura di posa.

L'estremità del tubo da introdurre nel manicotto scorrevole, smussata, sbavata, pulita ed asciutta, dovrà essere spalmata uniformemente con l'apposito lubrificante di scorrimento fornito dalla ditta costruttrice i tubi di polietilene.

L'estremità del tubo dovrà essere preventivamente segnata, in funzione della temperatura ambiente, per assicurarsi l'introduzione del manicotto della lunghezza necessaria come specificato dai manuali di installazione.

34.4.6 Giunzioni di tubi di polietilene con apparecchiature impiantistiche

La giunzione dei tubi in P.E.a.d. con le apparecchiature impiantistiche, o con tubazioni metalliche, potrà essere eseguita mediante raccordi a flange c.p.d. o mediante raccordi in ottone smontabili.

Le tubazioni di polietilene destinate ad essere annegate nei solai non necessitano di alcuna protezione particolare in quanto nelle condotte annegate nel calcestruzzo le dilatazioni e le contrazioni dovute a variazioni termiche sono assorbite dal tubo stesso. Si richiamano comunque le raccomandazioni di installazione dei costruttori già citate.

Poichè il tubo non fa presa con calcestruzzo importante annegare e ben fissare i pezzi speciali sottoposti a sforzo rilevante, specialmente in presenza di collettori molto lunghi.

Le tubazioni libere dovranno essere collegate ad idonei collari fissi e scorrevoli in modo da poter assorbire, senza deformazioni o flessioni le dilatazioni termiche.

In particolare si prescrive che nelle colonne verticali dovrà essere posto almeno un giunto scorrevole per ogni piano, e nelle colonne orizzontali almeno un giunto scorrevole ogni 6 metri, tenendo conto che le parti annegate nei solai sono da considerare punti fissi.

I collari, per le tubazioni orizzontali sospese direttamente, dovranno essere posti a distanza tale da evitare deformazioni e flessioni dei tubi sopportati.

Valvolame, valvole di non ritorno, pompe

- a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI EN 1074.
Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI EN 12729.
Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI EN ISO 4126-1.
La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.
- b) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI EN ISO 9906 e UNI EN ISO 9905.

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

Apparecchi per produzione di acqua calda

Gli scaldacqua elettrici, in ottemperanza della Legge 1° marzo 1968 n. 186, devono essere costruiti a regola d'arte e sono considerati tali se rispondenti alle norme CEI.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità (e/o dalla presenza di marchi UNI e/o IMQ).

IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i., gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Inoltre l'impianto di scarico delle acque usate deve essere conforme alle disposizioni della Parte III del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte designata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056.

1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato: UNI EN 10224 e UNI EN 10255 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO 5256, UNI EN 10240, UNI 9099, UNI 10416-1 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di ghisa: devono rispondere alla UNI EN 877, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di gres: devono rispondere alla UNI EN 295;
- tubi di fibrocemento; devono rispondere alla UNI EN 588;
- tubi di calcestruzzo armato/non armato devono essere conformi alle norme vigenti;
- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:
 - tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1329-1;
 - tubi di PVC per condotte interrato: norme UNI applicabili;
 - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrato: UNI EN 12666-1;
 - tubi di polipropilene (PP): UNI EN 1451-1;
 - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1519-1.

2) Per gli altri componenti vale quanto segue:

- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;
- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
 - b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
 - c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
 - d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90° C circa;
 - e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
 - f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
 - g) resistenza agli urti accidentali.
- In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
 - i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;

- l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
- m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
- n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;
- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, i cui elaborati grafici dovranno rispettare le convenzioni della norma UNI 9511-5, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056.

- 1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
- 2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il D.M. 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrato.
- 3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.
Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
- 4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.
Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.
- 5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI EN 12056. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:
 - essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
 - essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
 - devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.
- 6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
- 7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.
La loro posizione deve essere:
 - 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.Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.
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 ogni 40÷50 m.
- 8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre

100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

- 9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.
- 10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

IMPIANTI ELETTRICI

Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte (legge n.186 del 01.03.1968 e D.M. n. 37 del 22.01.2008).

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, saranno corrispondenti alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data dell'esecuzione.

L'impresa incaricata dovrà documentarsi compiutamente per disporre di tutte le necessarie informazioni circa le normative che, in tutto o in parte, possono interessare gli impianti sopraddetti.

Di seguito vengono riportate alcune norme di particolare interesse

Prevenzione infortuni

Impianti elettrici

D. Lgs. n. 81 del 09.04.2008 e ss.mm.ii.

Norma CEI 64-8

Norma CEI 11-17

Norma CEI 64-10

Norma CEI 64-2

Norma CEI 11-8

Norma CEI 81-1

Legge n. 186 del 1.3.1968

D.M. n. 37 del 22.01.2008

Condizioni di fornitura

Fornitura dei materiali

Il lavoro da eseguire è comprensivo di:

- Fornitura macchine e apparecchiature previste dal progetto
- Posizionamento macchine ed apparecchiature
- Carpenteria, supporti e strutture metalliche
- Cavi, canaline ed accessori
- Quadri elettrici, prese, corpi illuminanti ed accessori

Lavori inclusi

Per la realizzazione degli impianti indicati nel progetto, si intendono incluse nelle prestazioni dell'impresa appaltatrice tutte le opere indicate e descritte nella documentazione di riferimento ed in genere tutto quanto necessario per una perfetta esecuzione e funzionamento degli impianti, anche nelle parti eventualmente non descritte o mancanti sui disegni.

Nella fornitura degli impianti, oggetto delle presenti specifiche, si ritengono incluse tutte le prestazioni necessarie a dare l'opera completa fornita e montata in opera.

In particolare sono inclusi:

- tutti i trasporti da officina a cantiere
- trasporto, scarico e posa in opera con mezzi speciali e manodopera specializzata di tutti i carichi speciali
- la trapanatura nel cemento armato dei fori per il fissaggio di tasselli ad espansione per il sostegno degli ancoraggi
- la fornitura di zanche, tasselli che devono essere murati dalla società appaltatrice delle opere edili
- la fornitura di isolamenti e/o antivibranti per basamenti
- tutte le carpenterie, telai, coperture legate alla cabina elettrica, ed in genere necessarie per il sostegno dei quadri, cavidotti, ecc.
- la verniciatura protettiva di tubazioni e manufatti metallici neri
- la coibentazione termica dove necessario
- il ripristino di eventuali isolamenti o verniciature danneggiate prima della consegna delle opere
- la riparazione e/o sostituzione di apparecchiature e materiali danneggiati prima delle consegne delle opere
- l'assistenza tecnica durante l'esecuzione dei lavori e durante i collaudi
- tutte le forniture ed opere necessarie per la posa del dispersore dell'impianto di terra
- tutte le forniture ed opere accessorie di qualsiasi tipo, necessarie per dare le opere complete

Documentazione

L'impresa esecutrice dovrà consegnare a fine lavori alla Committenza, in tre copie, il progetto esecutivo completo delle eventuali modifiche "in corso d'opera" (As Built) ed un dossier contenente le specifiche di materiali ed apparecchiature, i loro certificati di collaudo, le norme di manutenzione e conduzione, unitamente alla dichiarazione di conformità degli impianti da essa realizzati, come previsto dal D.M. n. 37 del 22.01.2008.

Collaudi

Generalità

Scopo del presente paragrafo è la definizione delle procedure di collaudo al fine di poter effettivamente stabilire che gli impianti, oggetto di questa specifica, sono realizzati a perfetta regola d'arte, secondo le normative stabilite, e forniscono le prestazioni contrattualmente definite. In linea generale, saranno utilizzate per l'esecuzione dei collaudi, dove possibile, le normative italiane UNI - CEI - INAIL - ASL.

Le operazioni di collaudo si suddividono in:

- collaudi in corso d'opera che saranno eseguiti dalla Committente con proprio personale
- collaudi ad impianti terminati, in accordo con la procedura contrattuale.

Le modalità di carattere contrattuale di questi ultimi sono indicati nei punti successivi.

Verifica finale di conformità

La Committenza, al termine dei lavori, procederà ad una verifica di dettaglio di tutte le opere realizzate, in modo da accertarsi della loro completezza e predisporre il successivo collaudo da effettuarsi dopo il completamento e la messa a punto delle tarature degli impianti.

Collaudo definitivo

In accordo ai programmi contrattuali, la Committenza effettuerà il collaudo atto a stabilire che tutte le opere realizzate siano in accordo con le specifiche contrattuali, con le normative di legge o di esecuzione, e che il funzionamento degli impianti sia in accordo con le prestazioni definite.

Verranno quindi eseguite le verifiche e ripetute, parzialmente o completamente, le verifiche di cui al punto precedente, onde assicurarsi dell'esattezza dei dati dichiarati in fase iniziale.

L'impresa incaricata è tenuta ad eseguire, entro il termine prescritto in sede di collaudo, tutte le messe a punto, tarature e modifiche richieste dalla Committenza.

Il collaudo sarà considerato come compiuto solo dopo che tali lavori saranno effettivamente completati.

Tutto quanto verificato e rilevato sarà raccolto in un dossier di collaudo controfirmato dai collaudatori della Committenza e dai tecnici dell'impresa esecutrice.

Modifiche agli impianti

Durante l'esecuzione dei lavori, non sono ammesse modifiche sugli impianti rispetto a quanto convenuto in sede di ordinazione, a meno che dette modifiche, proposte o richieste dal Committente o dall'Impresa, non vengano concordate e precisate per iscritto.

Analoga prassi è da seguire in caso di modifiche architettoniche o di destinazione d'uso dei locali, che comportino un maggiore onere per l'installatore o modifiche "elettriche".

Garanzie degli impianti

L'impresa garantirà tutti gli impianti previsti in contratto per la durata di un anno a partire dall'ultimazione dei lavori.

Si intendono a suo carico, in tale periodo, tutte quelle riparazioni, sostituzioni e ricambi che si rendessero necessarie in conseguenza di cattiva qualità dei materiali impiegati.

Sono escluse dalla garanzia le riparazioni dei danni dipendenti dalla imperizia del personale addetto all'esercizio degli impianti stessi.

L'impresa incaricata non sarà tenuta a rispondere di eventuali danni provocati da carenze nei lavori edili o di altri impianti.

Nel periodo di garanzia, gli impianti non potranno essere modificati o comunque manomessi dalla Committenza o da personale da lei comandato estraneo all'impresa esecutrice.

In caso contrario, quest'ultima verrà automaticamente esonerata da obblighi di garanzia per la parte di impianto manomesso.

Consegna degli impianti

Terminata l'esecuzione e operata l'attivazione degli impianti, a richiesta di uno dei contraenti verrà redatto il verbale di ultimazione.

Entro i successivi trenta giorni, si procederà al collaudo provvisorio degli impianti; dalla data del relativo verbale, gli impianti si intenderanno consegnati al Committente.

Il collaudo definitivo sarà effettuato entro la scadenza del periodo di garanzia.

Qualità dei materiali

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici saranno adatti all'ambiente in cui sono installati e avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alla quale possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno rispondenti alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

Potenza impegnata e dimensionamento

Gli impianti elettrici sono stati dimensionati in base alla potenza impiegata.

In mancanza di indicazioni sulla potenza impiegata dagli utilizzatori si fa riferimento alla corrente nominale delle prese a spina.

Negli impianti le condutture saranno calcolate in base alla potenza di ogni singola utenza, moltiplicata per il coefficiente di contemporaneità.

Specifiche tecniche degli impianti:

Condutture: tubi

Stipamenti ammessi

Il diametro nominale interno del tubo deve essere maggiore di 1,4 volte il diametro del cavo o del fascio dei cavi.

Indicazioni normative generali

I tubi protettivi e canali devono essere scelti in modo da assicurare adeguata resistenza meccanica alle sollecitazioni che possono prodursi sia durante la posa sia durante l'esercizio.

I tubi in materiale plastico posati in vista ad altezza < 2,5 m dal piano di calpestio, devono essere del tipo pesante ed avere caratteristiche di resistenza alla fiamma secondo le norme relative.

I cavi posati in tubi devono risultare sempre sfilabili e reinfiliabili; quelli posati in canali, su passerella o entro vani (continui e ispezionabili) devono poter essere sempre rimossi o sostituiti. Nei tubi non devono esserci giunzioni o morsetti.

Cavi appartenenti a sistemi in corrente alternata installati in tubi metallici devono essere raggruppati in modo che i conduttori di tutte le fasi (e del neutro eventuale) dello stesso circuito siano infilati nel medesimo tubo.

Le passerelle devono essere dimensionate in modo da sostenere, oltre al peso dei cavi, gli eventuali prevedibili carichi aggiuntivi che possono verificarsi durante l'installazione, la manutenzione e l'esercizio (dilatazioni termiche, sforzi elettrodinamici).

Tubazioni

Per la realizzazione dell'impianto sono ammesse:

- Tubi rigidi in PVC, tipo pesante, UNEL 37118-72, rispondenti a norme CEI 23-8
- Tubi rigidi in PVC, tipo pesante, UNEL 37121-70, rispondenti a norme CEI 23-14
- Cavidotti in PVC per percorsi interrati, sezione circolare o speciale a base piana, rispondenti alle norme CEI 23-8, con resistenza allo schiacciamento che non dovrà risultare inferiore a 200 Kg/dm².

Modalità di posa

Tratti incassati nei sottofondi:

Non sono ammessi accavallamenti

Ingresso nelle cassette di derivazione:

Eseguito mediante appositi raccordi ed adattatori, di modo da garantire, ove richiesto, il grado di protezione IPXX previsto dalle norme.

Curve:

Realizzate mediante apposite macchine o molle curvatubi, sono anche ammesse curve stampate o prefabbricate.

Derivazioni a T:

Non ammesse.

Cavidotti interrati:

Posa su un letto di CLS magro di circa 10 cm di spessore.

Raccomandazioni di buona tecnica

Dopo aver definito le dimensioni nominali della tubazione in base a quanto indicato sulla presente scheda, si devono aumentare tali dimensioni al fine di facilitare eventuali ampliamenti futuri.

Per lo stesso scopo sopra citato, si devono installare, nei punti critici dell'impianto, ulteriori tubi e canali vuoti con funzione di scorta.

Cassette di derivazione

Cassette da incasso

Forma quadrata, rettangolare o rotonda. Realizzate in materiale plastico resistente agli urti e munite di fratture prestabilite per il passaggio dei tubi e/o canali. Coperchi in urea avorio chiaro, fissati con viti. Morsettiere a morsetti unipolari, a mantello, completamente isolati.

Cassette stagne

Forma quadrata, rettangolare o tonda.

Realizzate in materiale plastico autoestinguento ad isolamento totale per connessioni a tubi in PVC; imbocchi completi di pressacavi o con materiale isolante stampato. Completati di morsettiere.

Gradi di protezione - IP XX - in funzione delle aree di installazione.

Modalità di posa

Utilizzazione delle cassette: ogni volta che deve essere eseguita una derivazione o uno smistamento di conduttori, oppure che lo richiedano le dimensioni o le forme o la lunghezza di un tratto di tubazione, affinché i conduttori contenuti nella tubazione siano agevolmente sfilabili.

Cassette incassate: montate con coperchio a filo muro.

Cassette in vista: tipo stagno, fissate con tasselli ad espansione o con viti, compatibilmente con i supporti esistenti.

Non è ammesso il passaggio nella stessa cassetta di conduttori a tensione diversa e/o appartenenti ad impianti o servizi non omogenei.

Cavi e conduttori

Le seguenti indicazioni sono state ricavate dalle norme CEI 64-2, 64-8, 64-9, 11-17

Per l'unificazione dei colori distintivi dei cavi ci si deve attenere alla tabella CEI-UNEL 00722:

- giallo-verde: conduttori di terra, di protezione ed equipotenzialità
- blu chiaro: conduttore di neutro, se il conduttore di neutro non è distribuito nell'impianto elettrico, l'anima di colore blu chiaro di un cavo multipolare può essere utilizzata come conduttore di fase
- colori distintivi per altri conduttori (escluso protezione e neutro): marrone e nero
- quando il neutro è distribuito, in cavi tripolari utilizzati ad esempio per alimentare motori trifasi, il colore blu chiaro deve essere contrassegnato, in corrispondenza di ogni collegamento, da fascette di colore nero o marrone
- in un sistema trifase per distinguere le tre fasi, oltre ai colori ammessi marrone e nero, si deve utilizzare anche il colore grigio
- in sistemi a corrente continua si possono utilizzare il colore rosso per il polo positivo ed il colore bianco per il polo negativo.

Per i valori delle sezioni minime vedere lo schema unifilare.

I cavi devono avere un valore di tensione nominale di isolamento adeguato al valore della tensione nominale del sistema elettrico per il quale sono impiegati.

Per circuiti di sistemi a tensione nominale 230/400 V i cavi devono essere del tipo con guaina protettiva salvo quelli posti entro tubi o canali, che possono anche essere del tipo senza guaina protettiva.

Non è ammessa la posa di cavi direttamente sotto intonaco.

Per la posa in tubo si devono impiegare cavi con guaina con funzione antiabrasiva, a meno che le condizioni di posa garantiscano il non danneggiamento dei cavi stessi durante l'infilaggio.

Identificazione dei circuiti

Mediante fascette e terminali per distinguere i circuiti e la funzione di ogni conduttore nelle cassette di derivazione e nei quadri. Le sigle delle fascette devono corrispondere a quelle riportate sui disegni.

Modalità di posa

Giunzioni e derivazioni: ammesse solo entro cassette.

- Posa entro tubazioni in vista, incassate o interrate: il numero di cavi in ogni tubazione deve essere tale da consentire il comodo infilaggio e sfilaggio e da garantire che nelle condizioni previste di carico normale la temperatura dei cavi si mantenga entro i valori prescritti dalle norme.
- Posa su passerelle: cavi fissati alle passerelle mediante legature che ne mantengono fissa la posizione. Sui tratti di passerella inclinati e verticali, le legature devono essere più numerose ed adatte a sostenere il peso dei cavi. Il numero dei cavi su ogni passerella deve essere tale da garantire che, nelle condizioni previste di carico, la loro temperatura si mantenga entro i valori prescritti dalle norme.

Raccomandazioni di buona tecnica

I tipi di cavo con tensione nominale di isolamento fino a 0,6/1kV devono essere scelti secondo quanto segue:

- cavi isolati con polivinilcloruro (PVC), con guaina in polivinilcloruro (PVC), con tensione nominale di isolamento fino a 0,6/1 kV, conformi a Norma CEI 20-14
- cavi isolati con polivinilcloruro (PVC), senza guaina, con tensione nominale di isolamento fino a 450/750V, conformi a Norma CEI 20-20
- cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi, con tensione nominale di isolamento fino a 0,6/1 kV, conformi a Norma CEI 20-38.

Le caratteristiche e le prove sui materiali elastici e termoplastici dei cavi sono indicate dalle Norme CEI 20-11 e 20-34

Le regole per la designazione delle sigle dei cavi sono indicate dalla Norma CEI 20-27.

Le caratteristiche dei conduttori per cavi isolati sono indicate dalla Norma CEI 20-29.

Apparecchiature di comando e prese di corrente

Apparecchiature di comando

Saranno del tipo civile in esecuzione "da incasso", oppure stagno in esecuzione "a vista" a seconda del luogo di impiego e del corrispondente tipo di impianto previsto ed indicato nei disegni. In ogni caso, le apparecchiature di comando avranno una portata > 10A. Ogni apparecchiatura di comando dovrà essere installata in apposito contenitore per proteggere le parti in tensione.

Prese di corrente

Le prese potranno essere del tipo civile "da incasso", a contatti allineati (CEI 23-16) oppure tipo CEE 17, grado di protezione IP4X, in esecuzione "a vista", corredate di interruttore automatico magnetotermico omnipolare da 16A o 32A a seconda del tipo di impiego previsto.

Le prese dovranno essere costruite per il servizio cui sono destinate, utilizzando i differenti imbocchi ed i differenti interassi come segue:

Carichi luce:

2 x 10 A + T imbocco diam. 4 mm., interasse 19 mm., grado di protezione 2.1

Rimanenti prese:

secondo CEE 17, con portata indicata nel progetto, non inferiore a 16A.

La tensione di esercizio sarà individuabile tramite la colorazione standard dei coperchi delle prese, così come standard sarà la disposizione angolare del polo di terra.

Le prese CEE 17 saranno corredate di interruttore di blocco e di interruttore automatico magnetotermico omnipolare adeguato alla portata della presa (16A o 32A).

Ogni presa CEE 17 sarà fornita completa della spina corrispondente.

Resistenza di isolamento

Per tutte le parti di impianto comprese tra due fusibili o interruttori automatici magnetotermici successivi, oppure poste a valle dell'ultimo fusibile o interruttore automatico, la resistenza di isolamento verso terra o tra due conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non deve essere inferiore a:

- 400.000 ohm per sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50 V
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale verso terra inferiore a 50 V

Protezione delle condutture

I conduttori che costituiscono gli impianti saranno protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da cortocircuiti. La protezione contro i sovraccarichi sarà effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

In particolare, i conduttori saranno 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 avranno 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 saranno soddisfatte le seguenti relazioni:

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

La seconda delle due disequazioni sopraindicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3.

Gli interruttori automatici magnetotermici installati saranno in grado di interrompere le correnti di cortocircuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi successivamente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose.

Essi avranno un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

All'inizio di ogni impianto utilizzatore sarà installato un interruttore generale munito di adeguati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

Detti dispositivi saranno dimensionati secondo le disposizioni del paragrafo precedente e saranno in grado di interrompere la massima corrente di cortocircuito che può verificarsi nel punto in cui essi sono installati.

Protezione contro i contatti indiretti

Saranno protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori.

All'impianto di terra saranno collegate tutte le tubazioni metalliche accessibili destinate ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area.

Caratteristiche dei quadri

Rispondenza alle norme antinfortunistiche e tecniche

Dovrà essere assicurata la rispondenza alla vigente legislazione antinfortunistica, in particolare al D.Lgs. 81/08 e alla norma C.E.I. 17-3 ("Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per B.T.....").

Prescrizioni costruttive

L'involucro esterno dovrà assicurare un grado di protezione minimo IP30 (maggiore se specificato).

Con portelle anteriori aperte schermi ed ostacoli impediranno i contatti accidentali con le parti in tensione.

Apparecchiature

Il fronte dei quadri dovrà raggiungere un buon effetto estetico pertanto le apparecchiature affioranti, anche se di differenti marche dovranno rispettare un'unica modularità ed una facile individuazione funzionale delle manovre da eseguire.

All'interno dovrà essere possibile un'agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione in modo particolare per le parti di più frequente controllo, quali fusibili, relè, ecc.

Tutte le apparecchiature saranno contraddistinte con targhette indelebili.

In ogni caso le caratteristiche saranno quelle di seguito precisate:

Apparecchiature di manovra

Interruttori, contatori, sezionatori, avranno le caratteristiche generali ed i valori nominali indicati di volta in volta negli schemi allegati.

Le distanze tra le singole apparecchiature e le eventuali diaframature dovranno impedire che interruzioni di elevate correnti di cortocircuito o eventuali avarie alle apparecchiature stesse possano interessare le apparecchiature vicine.

Trasformatori di corrente e di tensione

I terminali primari e secondari saranno marcati in modo indelebile.

I trasformatori di corrente da infilare sulle sbarre, porteranno il contrassegno di una faccia del nucleo.

Le carcasse metalliche dei trasformatori saranno protette con vernici adatte alle condizioni ambientali.

Strumenti di misura

Gli strumenti indicatori saranno del tipo da incasso e avranno dimensioni normalizzate.

In ogni caso il peso delle apparecchiature non dovrà essere mai sopportato dal pannello frontale se incernierato.

Gli amperometri ed i voltmetri saranno del tipo elettromagnetico per correnti alternate.

Apparecchiature ausiliarie

I relè ausiliari, i contatti ausiliari, i piccoli interruttori saranno adatti a trasferire ed interrompere la massima corrente che potrà presentarsi nelle più gravose condizioni di esercizio.

I pulsanti avranno i contatti a doppia interruzione, con portata non inferiore a 5 A protetti da custodia antipolvere. Le testine dei pulsanti avranno i seguenti colori:

* pulsante di arresto, apertura ed emergenza: rosso

* pulsante di marcia, chiusura ed inserzione: verde.

Prescrizioni varie

Contrassegni dei collegamenti e targhette indicatrici

- Per colori e contrassegni saranno rispettate le prescrizioni della vigente normativa.
- Tutte le targhette indicatrici, saranno fissate a mezzo viti e non con adesivi.
- Predisporre i quadri in modo sufficientemente sovradimensionato per poter risolvere problemi di aggiunta di componenti attualmente non prevedibili o la sostituzione di componenti usurati con altri di dimensioni diverse da quelle previste inizialmente.

Per i conduttori già presenti nell'impianto dei quali si può presupporre inizialmente l'adeguatezza, per verificarne la loro effettiva idoneità, sarà necessario provvedere alle seguenti:

Verifiche qualitative

1. Consistenza, accessibilità, funzionalità dei conduttori
2. Stato degli isolanti e degli involucri
3. Idoneità dei materiali
4. Grado di protezione degli involucri
5. Collegamenti di terra
6. Tracciati delle condutture incassate
7. Sfilabilità dei cavi
8. Idoneità delle connessioni dei conduttori
9. Isolamento nominale dei cavi, separazione fra condutture differenti
10. Sezioni e colori distintivi dei conduttori
11. Idoneità delle prese di corrente

ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE

Canalizzazioni e tubazioni di distribuzione linee illuminazione e forza motrice

La distribuzione primaria delle linee elettriche in uscita dal Quadro Generale per l'alimentazione dei vari quadri di zona dovrà essere realizzata con tubazioni in PVC flessibili, non propaganti l'incendio, di diametro variabile da 50 mm, poste in opera sotto traccia a parete.

Le dorsali luce e forza motrice dovranno fare capo a scatole di derivazione, complete di coperchio.

La distribuzione secondaria dovrà essere realizzata con tubazioni in PVC flessibili, non propaganti l'incendio, di diametro variabile da 25 a 32 mm, poste in opera sotto traccia a parete.

Le linee elettriche della distribuzione primaria dovranno essere realizzate con cavi multipolari tipo FG16.

Le linee elettriche della distribuzione secondaria, escluse quelle in cui l'utenza è alimentata direttamente dai quadri di zona dovranno essere realizzate con cavi unipolari flessibili isolati in PVC, non propaganti l'incendio, tipo N1VV-K.

La distribuzione secondaria all'interno dei singoli locali dovrà essere realizzata con tubazioni in PVC, non propaganti l'incendio, di diametro variabile da 25 a 32 mm.

Impianto forza motrice

Le apparecchiature elettriche dovranno essere dotate di placche in tecnopolimero color bianco complete di supporto.

In particolare dovranno essere previste le apparecchiature appresso elencate:

- Gruppi prese di lavoro nei singoli locali, costituiti ciascuno da una scatola in resina completa di placca in resina contenente n° 2 prese 2P+T/10-16A/250V, di tipo bipasso;
- Gruppi prese di lavoro nei singoli locali, costituiti ciascuno da una scatola in resina completa di placca in resina contenente n° 2 prese 2P+T/10-16A/250V, di tipo UNEL,
- Gruppi prese nei corridoi, spazi comuni, servizi igienici, costituiti ciascuno da una scatola in resina completa di placca in resina contenente n° 1 prese 2P+T/10A/250V, di tipo standard;
- Prese CEE 2P+T/16 A, in materiale plastico autoestinguento con grado di protezione minimo IP54, provviste di interruttore di blocco;
- Apparecchi di comando costituiti da una scatola da incasso in resina completa di cestello e placca in tecnopolimero contenente n.1 interruttore/deviatore/invertitore/pulsante tacitazione unipolare o bipolare da 16A.

Le linee dorsali e di derivazione delle prese saranno costituite e protette dalle sovracorrenti e dai contatti diretti/indiretti come da schemi unifilari allegati.

Inoltre le linee principali (dorsali) saranno realizzate con cavi tipo FG16 di sezione opportuna, queste faranno capo a scatole di derivazione, complete di coperchio, dalle quali saranno derivate per ciascun locale le linee.

APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Norme tecniche

Gli apparecchi di illuminazione ed i relativi componenti elettrici devono essere costruiti in conformità alle norme e raccomandazioni vigenti ed agli eventuali aggiornamenti promulgati in fase di omologazione, ed in particolare:

CODICE NORMA	DATA	DESCRIZIONE
CEI 34-133	01/12/2011	Illuminazione generale - LED e moduli LED - Termini e definizioni
CEI 34-139	01/07/2012	Apparecchi di illuminazione - Applicazione del codice IK della IEC 62262
CEI 34-141 IEC/TR 62778:2012-06	01/11/2012	Applicazione della IEC 62471 alle sorgenti luminose e agli apparecchi di illuminazione per la valutazione del rischio da luce blu
CEI EN 50262	01/06/1999	Pressacavo metrici per installazioni elettriche
CEI EN 55015	01/04/2008	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi
CEI EN 55015/A2	01/10/2009	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi
CEI EN 60598-1	01/08/2009	Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
CEI EN 61000-3-3	01/09/2009	Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-3: Limiti - Limitazione delle variazioni di tensioni, fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale ≤ 16 A per fase e non soggette ad allacciamento su condizione
CEI EN 61347-1-A1	01/01/2009	Prescrizioni generali e di sicurezza
CEI EN 61547	01/03/2010	Apparecchi per illuminazione generale - Prescrizioni di immunità EMC
CEI EN 62031	01/02/2009	Moduli LED per illuminazione generale
CEI EN 62031/A1	01/04/2013	- Specifiche di sicurezza
CEI EN 62031/A01	01/04/2013	Moduli LED per illuminazione generale - Specifiche di sicurezza
CEI EN 62384	01/08/2007	Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli LED
CEI EN 62384/A1	01/02/2010	- Prescrizioni di prestazione
CEI EN 62471	01/01/2010	Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampada
UNI CEI EN ISO/IEC 17050-1	01/09/2010	Valutazione della conformità - Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore - Parte 1: Requisiti generali.

UNI CEI EN ISO/IEC 17050-2	01/10/2008	Valutazione della conformità - Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore - Parte 2: Documentazione di supporto
UNI EN 13032	01/01/2012	Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 1: Misurazione e formato di file
2004/108/CE	15/12/2004	DIRETTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE
2006/95/CE	12/12/2006	DIRETTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione
2009/125/CE	21/10/2009	DIRETTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia
1194/2012	12/12/2012	Modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade direzionali, delle lampade con diodi a emissione luminosa e delle pertinenti apparecchiature
D. Lgs. 16-2-2011 n. 15	08/03/2011	Attuazione della direttiva 2009/125/CE relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

I diversi apparecchi di illuminazione saranno analizzati in base alle caratteristiche di seguito descritte.

Marchi e certificazioni

La progettazione e la costruzione degli apparecchi d'illuminazione devono essere regolate da processi certificati dall'applicazione un sistema di qualità secondo le norme UNI EN ISO 9001:2008.

Gli apparecchi di illuminazione ed i relativi componenti devono essere provvisti di marcatura CE, in conformità alle Direttive 2004/108/CE;

Collanti, guarnizioni e viterie

I collanti e le guarnizioni impiegati per le sigillature devono essere realizzati con materiali che mantengano inalterate nel tempo le proprie caratteristiche e la propria conformazione, che siano in grado di sopportare adeguatamente le sollecitazioni termiche e meccaniche che possono manifestarsi in esercizio e durante le operazioni di installazione e manutenzione. I collanti dovranno essere chimicamente compatibili con i materiali usati per la guarnizione.

La viteria e la bulloneria utilizzata, di tipo imperdibile, deve essere adeguata allo sforzo da sostenere, alla tipologia dei materiali da accoppiare ed alla condizione di utilizzo.

Il serraggio delle viti e dei bulloni in acciaio direttamente a contatto con parti in alluminio deve essere protetto con grasso a base siliconica.

Ad eccezione dei bulloni per il fissaggio dell'apparecchio al sostegno, il tipo di utensile utilizzabile per la manutenzione ordinaria dell'apparecchio deve essere unico per tipologia (chiave a brugola, cacciavite a stella, cacciavite italiano o altro) a scelta del Fornitore.

Le viti di contatto del cablaggio elettrico devono avere un arresto al termine della corsa di ritorno, per impedire che le stesse vadano perdute nell'allentamento del morsetto; non dovranno tagliare i conduttori quando serrate.

Finiture

Per tutti i componenti verniciati o trattati con sistemi di protezione per superfici metalliche (zincatura, cadmiatura, ossidazione anodica, nichelatura, cromatura, ecc.) dovranno essere fornite dichiarazioni sul tipo e la composizione del ciclo di verniciatura eventualmente adottato. Le vernici o plastiche applicate sulle parti esterne o interne dell'apparecchio devono essere resistenti alle condizioni atmosferiche ed alle temperature normalmente raggiunte.

Le superfici metalliche sulle quali saranno applicati smalti o plastiche devono avere un trattamento preventivo che garantisca l'adesione delle stesse, in accordo con le istruzioni dei fornitori dei prodotti.

Requisiti costruttivi e prestazionali minimi

Nella seguente tabella sono riportati i requisiti costruttivi e prestazionali minimi che gli apparecchi d'illuminazione devono possedere:

Marche	Tutte le tipologie	CE IMQ o equivalente
Tensione nominale	Tutte le tipologie	230 V
Frequenza nominale	Tutte le tipologie	50 Hz
Fattore di potenza	Tutte le tipologie	$\geq 0,9$
Resistenza alle sovratensioni – Cariche elettrostatiche	Tutte le tipologie	≥ 6 kV modo comune ≥ 6 kV modo differenziale
Minima temperatura ambiente di prova di riferimento per la prova di durata	Tutte le tipologie	30 °C
Condizioni ambientali di funzionamento	Tutte le tipologie	-15 ÷ 45 °C
Prestazione energetica minima degli apparecchi di illuminazione (IPEA) (Decreto 23 dicembre 2013 del Ministero dell'Ambiente)	Tutte le tipologie	Minimo: Classe A+
Dispositivi di protezione elettrica	Tutte le tipologie	Adeguati al gruppo di alimentazione con ripristino automatico
Temperatura di colore	Tutte le tipologie	4000 K \pm 5%
Indice di resa cromatica	Tutte le tipologie	≥ 65 (1)
Sicurezza fotobiologica	Tutte le tipologie	Gruppo di rischio RG=0 (esente da rischio)(2)
Indice di posizionamento cromatico iniziale	Tutte le tipologie	I chip led utilizzati dovranno presentare un posizionamento cromatico iniziale contenuto in un'ellisse di MacAdam \leq a 4-step a 7.500 h con centro sulla curva di corpo nero a 4000 K
Mantenimento dell'indice di posizionamento cromatico nel tempo	Tutte le tipologie	Il valore dello scostamento nel tempo delle coordinate cromatiche Wu'v' (colour consistency) dei chip led, deve essere $\leq 0,004$ (sistema di coordinate CIE 1976 UCS) dopo 10.000 ore di funzionamento

Aspettativa di vita dell'apparecchio	Tutte le tipologie	Gruppo ottico: ≥ 50.000 ore di funzionamento; (al termine della vita utile, il decadimento del flusso luminoso dell'apparecchio deve essere $\leq 30\%$) riferito alle normali condizioni di esercizio;
Difetti di lavorazione	Tutte le tipologie	I singoli componenti degli apparecchi non dovranno presentare difetti di lavorazione (bave di fusione, spigoli vivi o imperfezioni similari) che possano arrecare danno all'operatore e/o a terzi e al cablaggio durante le operazioni d'installazione e manutenzione
Foglio istruzioni	Tutte le tipologie	Informazioni minime contenute: marcature; dimensioni; coppia serraggio viti; cablaggio; dettagliate istruzioni di montaggio; regolazioni dimmeraggio

Imballaggi apparecchi illuminanti

Oltre a rispettare le leggi applicabili vigenti, ed in particolare il D.Lgs. 152/2006 All. F della parte IV "Rifiuti", e ss.mm.ii., l'imballaggio (primario, secondario e terziario) deve essere costituito da materiale:

- facilmente separabili per tipologia,
- riciclabile, riciclato almeno nelle seguenti quantità in peso:
- 90% se in carta o cartone,
- 60% se in plastica.

Prestazioni illuminotecniche

I parametri fotometrici vincolanti ai fini della valutazione degli apparecchi di illuminazione sono riportati al paragrafo "Requisiti costruttivi e prestazionali minimi".

Disposizioni particolari per gli impianti di illuminazione

Assegnazione dei valori di illuminazione

I valori medi di illuminazione da conseguire e da misurare - entro 60 giorni dall'ultimazione dei lavori - su un piano orizzontale posto a m 0,80 dal pavimento, in condizioni di alimentazione normali, saranno precisati, per i vari locali, dall'Amministrazione e qui appresso, a titolo orientativo, se ne indicano i valori usuali per i tipi più comuni di ambienti:

uffici, locali di abitazione, di lavoro, ecc.	150 lux
scale e locali di servizio	80 lux
passaggi comuni	40 lux

Negli ambienti chiusi, è ammesso sul piano orizzontale a m 0,80 dal pavimento, un coefficiente di disuniformità (inteso come rapporto tra i valori massimo e minimo di illuminazione) non superiore a 2. Ove l'Amministrazione intenda che per qualche ambiente tale coefficiente di disuniformità debba avere diverso valore, dovrà farne esplicita richiesta.

In linea generale, ambienti adiacenti, fra i quali si hanno frequenti passaggi di persone dall'uno all'altro, non dovranno, di norma, avere differenze nei valori medi di illuminazione superiori al 50%; non solo, ma la qualità dell'illuminazione dovrebbe essere la stessa o simile.

All'aperto, il coefficiente di disuniformità può raggiungere più elevati valori, fino ad un massimo di 8, salvo particolari prescrizioni al riguardo, da parte dell'Amministrazione.

Tipo di illuminazione (o natura delle sorgenti)

Il tipo di illuminazione sarà prescritto dall'Amministrazione, scegliendo fra i sistemi più idonei, di cui, a titolo esemplificativo, si citano i seguenti:

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

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

In ogni caso, i circuiti relativi ad ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee, non dovranno avere un fattore di potenza inferiore a 0,9 ottenibile eventualmente mediante rifasamento. Devono essere presi opportuni provvedimenti per evitare l'effetto stroboscopico.

Condizioni ambiente

L'Amministrazione fornirà piante e sezioni, in opportuna scala, degli ambienti da illuminare, dando indicazioni sul colore e

tonalità delle pareti degli ambienti stessi, nonché ogni altra eventuale opportuna indicazione.

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.

Ubicazione e disposizione delle sorgenti

Particolare cura si dovrà porre all'altezza ed al posizionamento di installazione, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento diretto o indiretto.

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

Potenza emittente (Lumen)

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

Luce ridotta

Per il servizio di luce ridotta o notturna, sarà opportuno che l'alimentazione venga compiuta normalmente con circuito indipendente.

Alimentazione dei servizi di sicurezza e alimentazione di emergenza

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

Alimentazione dei servizi di sicurezza

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

- luci di sicurezza scale, accessi, passaggi;
- computer e/o altre apparecchiature contenenti memorie volatili.

Sono ammesse le seguenti sorgenti:

- batterie di accumulatori;
- pile;
- altri generatori indipendenti dall'alimentazione ordinaria;
- linea di alimentazione dell'impianto utilizzatore (ad esempio dalla rete pubblica di distribuzione) indipendente da quella ordinaria solo quando sia ritenuto estremamente improbabile che le due linee possono mancare contemporaneamente;
- gruppi di continuità.

L'intervento deve avvenire automaticamente.

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

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

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

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

Qualora si impieghino accumulatori la condizione di carica degli stessi deve essere garantita da una carica automatica e dal mantenimento della carica stessa. Il dispositivo di carica deve essere dimensionato in modo da effettuare entro 6 ore la ricarica (Norme CEI 34-22).

Gli accumulatori non devono essere in tampone.

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

Non devono essere usate batterie per auto o per trazione.

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

L'alimentazione di sicurezza può essere a tensione diversa da quella dell'impianto; in ogni caso i circuiti relativi devono essere

indipendenti dagli altri circuiti, cioè tali che un guasto elettrico, un intervento, una modifica su un circuito non comprometta il corretto funzionamento dei circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza.

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

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

È vietato proteggere contro i sovraccarichi i circuiti di sicurezza.

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

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

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

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

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

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

Impianti di segnalazione comuni per usi civili all'interno dei fabbricati

Tipi di impianto

Le disposizioni che seguono si riferiscono agli impianti di segnalazioni acustiche e luminose del tipo di seguito riportato:

- a) segnali d'allarme per ascensori e simili (obbligatori);
- b) segnalazioni di vario tipo, ad esempio per richiesta di udienza, di occupato, ecc.;
- c) dispositivo per l'individuazione delle cause di guasto elettrico.

Alimentazione

Per gli impianti del tipo a) è obbligatoria l'alimentazione con sorgente indipendente dall'alimentazione principale (con pile o batterie di accumulatori, con tensione da 6 a 24 V).

Per gli impianti del tipo b) l'alimentazione sarà ad una tensione massima di 24 V fornita da un trasformatore di sicurezza montato in combinazione con gli interruttori automatici e le altre apparecchiature componibili. In particolare gli impianti del tipo a) saranno realizzati con impiego di segnalazioni acustiche modulari, singole o doppie con suono differenziato, con trasformatore incorporato per l'alimentazione e il comando.

Trasformatori e loro protezioni

La potenza effettiva nominale dei trasformatori non dovrà essere inferiore alla potenza assorbita dalle segnalazioni alimentate.

Tutti i trasformatori devono essere conformi alle norme CEI 14-6.

Circuiti

I circuiti degli impianti considerati in questo articolo, le loro modalità di esecuzione, le cadute di tensione massime ammesse, nonché le sezioni e il grado di isolamento minimo ammesso per i relativi conduttori, dovranno essere conformi a quanto riportato nell'articolo "Cavi e conduttori". I circuiti di tutti gli impianti considerati in questo articolo devono essere completamente indipendenti da quelli di altri servizi. Si precisa inoltre, che la sezione minima dei conduttori non deve essere comunque inferiore a 1 mmq.

Materiale vario di installazione

Si prescrive:

Pulsanti - Il tipo dei pulsanti sarà scelto a seconda del locale ove dovranno venire installati; saranno quindi: a muro, da tavolo, a tirante per bagni a mezzo cordone di materiale isolante, secondo le norme e le consuetudini.

Gli allacciamenti per i pulsanti da tavolo, saranno fatti a mezzo di scatole di uscita con morsetti, o mediante uscita passacavo, con estetica armonizzante con quella degli altri apparecchi.

Segnalatori luminosi - I segnalatori luminosi debbono consentire un facile ricambio delle lampadine.

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 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 misurando sull'estradosso della protezione di mattoni.

Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dalla Ditta.

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

Secondo quanto stabilito nel capitolato speciale d'appalto, i cavi saranno posati:

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

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

A questo riguardo la Ditta dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dall'Amministrazione, sarà di competenza della Ditta di soddisfare a tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

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

In particolari casi, l'Amministrazione potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo.

I cavi dovranno essere provvisti di fascetta distintiva in materiale inossidabile.

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

Qualora in sede di appalto venga prescritto alla Ditta di provvedere anche per la fornitura e posa in opera delle tubazioni, queste avranno forma e costituzione come preventivamente stabilito dall'Amministrazione (cemento, cemento - amianto, ghisa, grès ceramico, cloruro di polivinile, ecc.).

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

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

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

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

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

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

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

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

In sede di appalto, verrà precisato se spetti all'Amministrazione appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi, ecc., la Ditta dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

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.

ILLUMINAZIONE ESTERNA

Sono compresi nell'appalto tutti gli oneri relativi alla realizzazione di un impianto di illuminazione esterna secondo quanto indicato sugli elaborati grafici allegati.

L'impianto dovrà essere costituito da proiettori da esterno completi di lampade, installati sul perimetro dei fabbricati.

I componenti impiegati nella realizzazione dell'impianto, nonché le lampade e gli accessori necessari devono essere protetti contro la pioggia, l'umidità e la polvere; salvo prescrizioni specifiche della Committenza, si dovrà raggiungere per gli apparecchi di illuminazione almeno il grado di protezione IP 55 per i gruppi ottici contenenti le lampade.

L'accensione delle lampade deve essere effettuata a mezzo di un interruttore programmatore (orario) con quadrante settimanale, modulare e componibile.

Specifiche tecniche generali

ILLUMINAMENTO MINIMO E_m	
<i>Zone di circolazione</i>	
5 - 50 lx	
INDICE UNIFICATO DI ABBAGLIAMENTO GR_L	
<i>UGR_L massimo</i>	45 - 50
GRADO DI UNIFORMITÀ U_0	
<i>U_0 minimo</i>	0,25 - 0,4
INDICE GENERALE DI RESA DEL COLORE R_a	
<i>R_a minimo</i>	20
FATTORE DI MANUTENZIONE MF E ASPETTATIVA DI VITA	
<i>MF minimo</i>	0,65
<i>L80/B10</i>	50000 h
TEMPERATURA DI COLORE	
<i>Zona del campo minimo</i>	<i>Tolleranza</i>
3000 K	± 60 K
colore bianco caldo	

IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI

Nel seguito si espongono i principali temi relativi all'impianto di trasmissione dati anche se nel lavoro in oggetto è prevista la sola predisposizione della rete di distribuzione dati senza l'installazione di ulteriori apparecchiature.

Il cablaggio dovrà essere eseguito in base alle specifiche tecniche seguenti:

Descrizione generale dei componenti.

Il cablaggio, strutturato in conformità allo Standard EIA/TIA 568, si articola nei seguenti componenti:

- 1) L'armadio di zona, in cui trovano posto gli apparati trasmissivi e da cui si dirama la rete secondaria
- 2) I cavi della rete secondaria, che collegano le prese all'armadio di zona, e le prese, collocate presso i posti di utenza
- 3) Gli apparati trasmissivi, che collegano i posti di utenza alla rete di backbone.

Si definiscono di seguito le specifiche tecniche di questi componenti, e dei componenti accessori per la loro installazione.

Il cablaggio deve essere conforme alle specifiche previste dallo Standard EIA/TIA 568 e dai bollettini TSB36 e TSB40 per i collegamenti di categoria 5E/6.

L'armadio di zona.

L'armadio deve essere di tipo autoportante per collocazione a pavimento, ovvero di tipo idoneo per ancoraggio a parete, in struttura completamente metallica, munito di due pareti laterali in lamiera cieca sfilabili e di due porte, una anteriore ed una posteriore, anche esse in lamiera cieca. Le porte devono essere munite di aperture per la ventilazione naturale dell'armadio e saranno apribili esclusivamente utilizzando una chiave, uguale per tutti gli armadi, il cui campione sarà fornito dalla Committente.

L'armadio deve essere realizzato in acciaio, protetto contro l'ossidazione e verniciato con speciale processo di plastificazione con polveri epossidiche.

Tutti i componenti devono essere collocati con contatto ohmico sicuro e l'intera struttura sarà collegata a terra.

L'armadio deve essere certificato per il funzionamento di reti trasmissive con velocità fino a 100 Megabit/secondo.

All'interno dell'armadio devono essere collocate due guide metalliche parallele per l'ancoraggio dei pannelli di attestazione dei cavi e degli apparati, in modo da costituire un rack standard da 19 pollici.

Qualora non diversamente specificato, l'armadio sarà di altezza massima (rack di 40 unità utili). Sono ammesse sezioni in pianta non inferiori a 600X500 mm e non superiori a 600X800 mm.

L'armadio deve essere attrezzato con un piano metallico mobile per la collocazione di apparecchi per cui non è prevista l'installazione a rack.

L'armadio deve essere attrezzato con un pannello di alimentazione elettrica di ingresso, a cui si collega il cavo elettrico di alimentazione proveniente dal gruppo di continuità,

I pannelli elettrici devono essere attrezzati come di seguito specificato.

6 prese shuko

2 prese di tipo italiano a poli allineati bipasso 10/16 A

I pannelli elettrici devono essere collocati frontalmente nella parte inferiore dell'armadio.

Entro l'armadio, procedendo dall'alto in basso, saranno installati i pannelli di attestazione dei cavi in rame, i pannelli di attestazione dei cavi ottici, il piano metallico, i pannelli elettrici ed il gruppo di continuità.

All'interno di ciascun armadio deve essere archiviata una planimetria dei locali serviti,

in cui devono essere rappresentate tutte le prese così come sono etichettate sul pannello di attestazione. Ciascun armadio deve essere corredato di 20 coppie vite-bullone, non utilizzate per installare apparati e componenti nel corso del cablaggio, a disposizione per future installazioni di apparati.

La alimentazione dell'interruttore del pannello elettrico di ingresso deve essere collegata al quadro elettrico mediante cavo a tre conduttori di sezione minima 2,5 mmq, ove sarà collegata ad un interruttore bipolare magnetotermico da 10 A. Il conduttore di terra, non sezionato, sarà collegato all'armadio.

I cavi della rete secondaria.

I cavi della rete secondaria collegano le prese, collocate nelle stanze, all'armadio di zona.

I cavi devono possedere i seguenti requisiti elettrici e fisici:

Tipo	UTP
Numero di coppie	4
Categoria	6
Conduttore	24 AWG rigido
Diam. Est. Nom.	max 6 mm
Capacità mutua max	55 pF/m
Impedenza media	100 Ohm

Attenuazione massima ed attenuazione di diafonia minima:

Frequenza	Attenuazione massima	Att. diafonia minima
16 Mhz	8,3 dB/100m	44 dB
20 Mhz	9,2 dB/100m	42 dB
32 Mhz	11,8 dB/100m	40 dB
62,5 Mhz	17,1 dB/100m	35 dB
100 Mhz	22 dB/100m	32 dB

Caratteristiche antincendio IEC 332 (BS 4066)

Emissione di alogeni IEC 754 (BS 6425): 0,3 % max

Ridotta emissione di fumi IEC 1034

I connettori utilizzati per intestare i cavi in posa fissa ed i patch cable devono essere tutti della medesima marca. Non è ammessa l'utilizzazione di componenti di marche diverse.

La rispondenza di ciascun cavo alle prestazioni suddette di attenuazione massima e di attenuazione di diafonia minima saranno certificate con apposita dichiarazione. Deve essere indicato, per ciascun cavo, la lunghezza effettiva dopo l'installazione e l'intestazione.

La rispondenza del cavo alle prestazioni suddette di caratteristiche antincendio, di emissione di alogeni e di emissione di fumi devono essere dimostrate dalla certificazione rilasciata dal produttore del cavo stesso.

I cavi saranno dotati a ciascun capo di un lasco non inferiore a 4 metri se posati all'interno di un singolo edificio, di un lasco non inferiore a 6 metri se collegano edifici diversi, all'interno degli armadi di zona o degli armadi di edificio.

I cavi saranno attestati su un pannello arretrato di almeno 10 centimetri rispetto alla porta dell'armadio in cui sono intestati. I pannelli di attestazione devono essere corredati di guide passacavo per l'instradamento laterale dei cavi.

Le prese ed i posti di lavoro.

Ciascun cavo della rete secondaria sarà terminato, su entrambi i capi, su una presa RJ45 del tipo certificato per funzionare in trasmissione dati fino alla velocità di 100 Mbit.

Le prese dovranno soddisfare i requisiti previsti per la categoria 6 nella prescrizione EIA/TIA TSB-40. La disposizione dei conduttori sulla presa dovrà rispettare lo schema di collegamento EIA-T568A oppure lo schema EIA-T568B.

All'interno dell'armadio la presa sarà attestata su un pannello. Presso il posto di lavoro sarà attestata entro una scatola di tipo Ticino 503 o Ticino 505 (o equivalente).

I connettori dei patch cable dovranno rispettare le medesime prescrizioni. I patch cable, di produzione industriale, saranno certificati di quinta categoria, in modo da garantire, unitamente agli altri componenti, la realizzazione di una rete complessiva di sesta categoria. I patch cable saranno di lunghezza minima pari a 2,4 m ove non diversamente indicato nel computo metrico.

Etichette.

Tutti i *patch cable* devono essere muniti della medesima etichetta ad entrambe le estremità. L'etichetta è costituita da un progressivo numerico. Non possono essere forniti due patch cable con la medesima etichetta.

Devono essere muniti di etichette univoche tutti i componenti in posa fissa del cablaggio, secondo le regole che seguono.

Ogni zona sarà univocamente identificata con il codice indicato nella descrizione dei lavori del capitolato di appalto. Qualora occorra installare l'armadio di edificio, il capitolato di appalto indicherà anche il codice da utilizzare per individuare l'edificio medesimo.

Il cavo ottico sarà individuato da un codice uguale a quello dell'armadio di zona che collega all'armadio di edificio. Esso sarà munito di etichette, indicanti detto codice, alle due estremità, presso ogni scatola di derivazione e, lungo il percorso, ogni 10 metri.

Le fibre ottiche saranno individuate da un codice ottenuto aggiungendo un progressivo numerico di due cifre al codice del cavo che le contiene. Saranno collocate due etichette, sui pannelli di attestazione del cavo ottico, in modo che le due estremità di una fibra abbiano lo stesso codice; a tal fine le fibre dovranno essere attestate nel medesimo ordine sui pannelli.

I cavi in rame saranno individuati da un codice ottenuto aggiungendo un progressivo numerico di tre cifre al codice dell'armadio. Il progressivo rappresenta la posizione del cavo nell'armadio, iniziando la numerazione dal primo cavo in alto a sinistra. Accanto al codice del cavo, sull'etichetta sarà indicato il codice della stanza in cui il cavo termina (rilevabile in loco). Saranno collocate due etichette, accanto alle prese su cui il cavo è terminato.

ALLEGATI

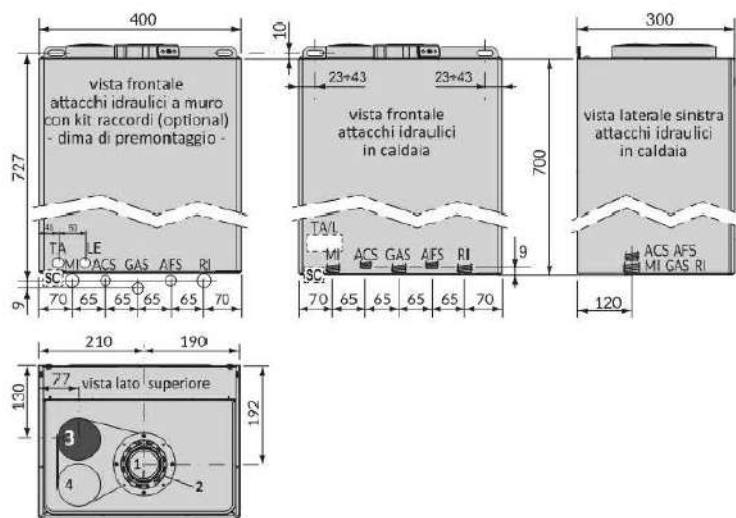
GENERATORE DI CALORE MARCA BALTUR MODELLO PERFECTA PLUS 25 SK O EQUIVALENTE



DATI TECNICI

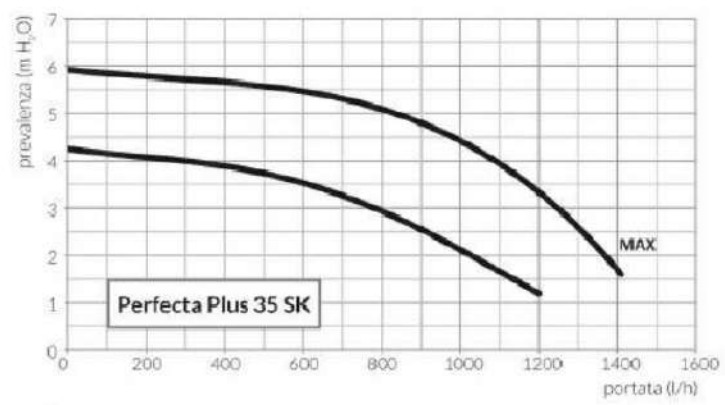
MODELLO PERFECTA	UM	25 SK	30 SK	PLUS 25 SK	PLUS 35 SK
Codice metano		84090010	84090020	84090110	84090130
Gas di riferimento		G20	G20	G20	G20
Portata Termica max. Qn	kW	25,0	30,0	25,0	33,2
Portata Termica min. Qr	kW	2,5	3,0	2,5	3,5
Potenza Termica max. 60°/80°C *	kW	19,2	23,4	19,2	27,4
Potenza Termica min. 60°/80°C *	kW	2,4	2,9	2,4	3,3
Potenza Termica max. 30°/50°C *	kW	21,0	25,5	21,0	29,5
Potenza Termica min. 30°/50°C *	kW	2,7	3,2	2,7	3,7
Classe NOX		6	6	6	6
RENDIMENTO MISURATO					
Rendimento nominale (NCV) a 60°/80°C *	%	96,1	97,5	96,1	96,2
Rendimento nominale (NCV) a 30°/50°C *	%	105,1	106,0	105,1	106,4
Rendimento al 30% Qa (NCV) a 30°C *	%	106,4	107,0	106,4	106,7
DATI RISCALDAMENTO					
Campo di selez. temp. (min+max) zona princip., con campo a temp. normale / bassa	°C	35+80 / 20+45		35+80 / 20+45	
Campo di selez. temp. (min+max) • zona secondaria	°C	20+80	20+80	20+80	20+80
Vaso espansione	l	8,8	8,8	8,8	10,0
Pressione di precarica del vaso espansione	bar	1	1	1	1
Pressione off / on del pressostato • minima pressione impianto	bar	0,4 / 0,9 (±0,2)		0,4 / 0,9 (±0,2)	
Pressione max esercizio	bar	3	3	3	3
Temperatura max	°C	90,0	90,0	90,0	90,0
Temperatura funzione antigelo on / off	°C	5 / 30	5 / 30	5 / 30	5 / 30
DATI SANITARIO					
Potenza Termica max.*	kW	25,0	30,0	25,0	33,2
Prelievo continuo ΔT 25°C	l/min	14,8	17,2	14,8	18,7
Prelievo continuo ΔT 30°C	l/min	12,0	14,0	12,0	16,0
Portata acqua min. (per attivazione della richiesta sanitario)	l/min	2,8	2,8	2,8	2,8
Pressione min sanitario (per attivazione della richiesta sanitario)	l/min	0,2	0,2	0,2	0,2
Pressione max sanitario	bar	6,0	6,0	6,0	6,0
Campo di selezione temperatura (min+max)	°C	30+55	30+55	30+55	30+55
CARATTERISTICHE ELETTRICHE					
Tensione/Frequenza (tensione nominale)	V / Hz	220÷240 / 50 (230V)		220÷240 / 50 (230V)	
Potenza	W	73,0	73,0	73,0	86,0
Grado di protezione		IP X5D	IP X5D	IP X5D	IP X5D
CARATTERISTICHE DIMENSIONALI					
Larghezza - Altezza - Profondità	mm	400 X 700 X 300		400 X 700 X 300	
Peso	kg	27,5	30,0	27,5	31,0
COLLEGAMENTI					
Collegamenti idraulici e gas		vedere la scheda tecnica		vedere la scheda tecnica	
Lunghezza massima tubo scarico / aspirazione concentrico ø 60/100 mm	m	12	10	12	10
Lunghezza massima tubo scarico / aspirazione sdoppiato ø 80 mm	m	62	62	62	62
Lunghezza massima tubo scarico / aspirazione sdoppiato ø 60 mm	m	22	22	22	22
PRESSIONI ALIMENTAZIONE GAS					
Pressione nominale	mbar	20	20	20	20
Pressione in ingresso (min+max)	mbar	17 + 25	17 + 25	17 + 25	17 + 25
SCHEDA DI PRODOTTO (E:P)					
Riscaldamento dell'acqua: profilo di carico dichiarato		XL	XL	XL	XXL
Riscaldamento ambiente: classe di efficienza energetica stagionale		A	A	A	A
Riscaldamento dell'acqua: classe di efficienza energetica		A	A	A	A
Riscaldamento ambiente: efficienza energetica stagionale (GCV) (I5)	%	91	91	91	91

DIMA DI INSTALLAZIONE



GAS	GAS attacco (3/4") in caldaia, al rubinetto (1/2")
RI	Ritorno Impianto (3/4")
MI	Mandata Impianto (3/4")
AFS	Entrata Acqua Fredda Sanitaria (1/2")
ACS	Uscita Acqua Calda Sanitaria (ACS) R 1/2"
TA	Termostato Ambiente
LE	Linea Elettrica
SC	Posizione indicativa scarico condensa
1	Scarico fumi
2	Aspirazione per sistema coassiale
3	Aspirazione per sistema sdoppiato
4	Predisposizione per accessorio non previsto in questo modello. NON USARE COME ASPIRAZIONE

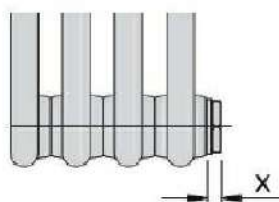
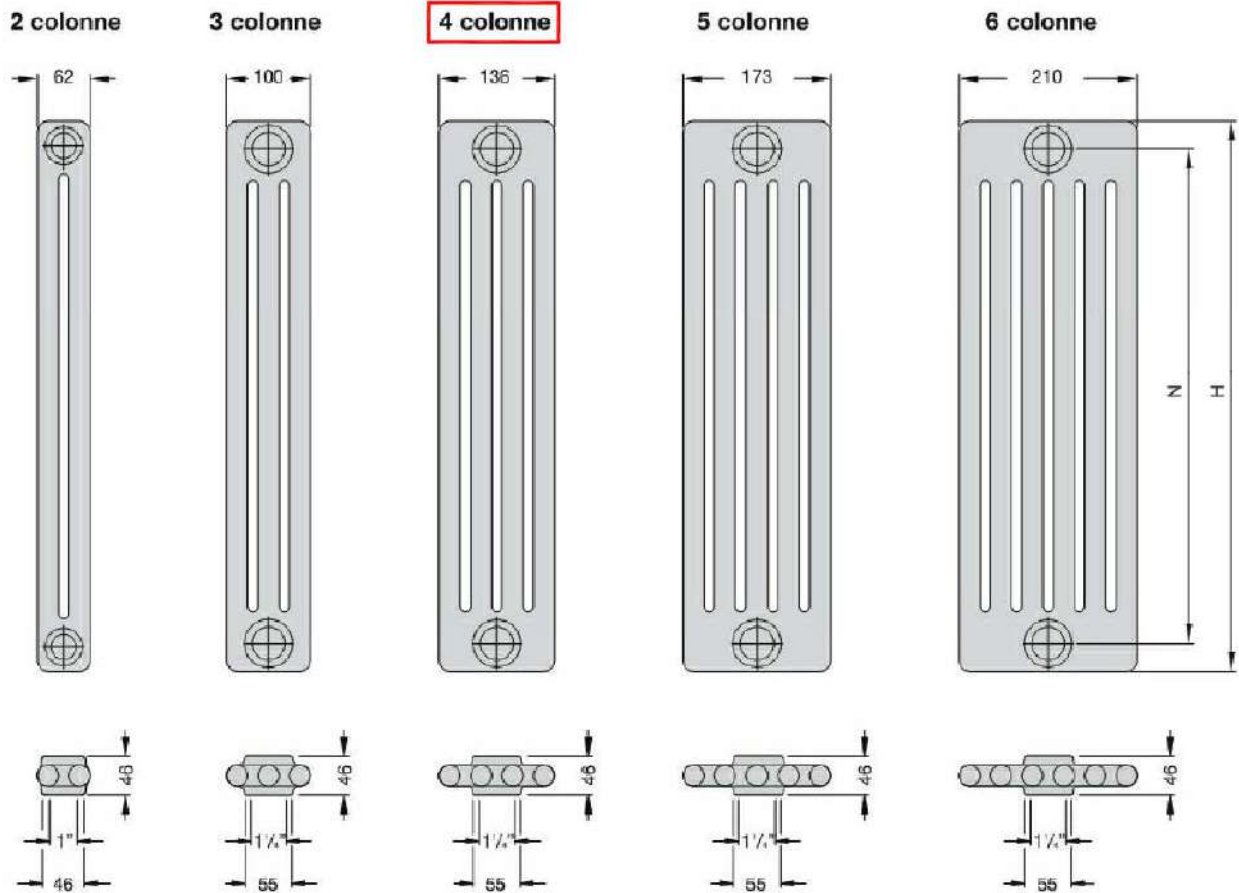
DIAGRAMMA PORTATA-PREVALENZA DISPONIBILE ALL'IMPIANTO



RADIATORI MARCA ZEHNDER MODELLO CHARLESTON O EQUIVALENTE

zehnder charleston

Dati Tecnici



x = 10,5 mm tappi per caloriferi a 2 colonne
 x = 13,0 mm tappi per caloriferi 3 - 6 colonne

Legenda

H = altezza
 N = interasse:
 = altezza H - 58 mm (2 colonne)
 = altezza H - 66 mm (da 3 a 6 col.)

Versione standard:

mandata = 1/2"
 ritorno = 1/2"
 sfiato d'aria = 1/4"

Misure in mm

Condizioni di funzionamento e di prova

Modello	da 2 a 6 colonne
portata minima in % della portata nominale	17
temperatura max. d'esercizio in °C	120
pressione max. d'esercizio bar	10
pressione di prova bar	13

Dati tecnici per elemento

Modello	Altezza H mm	Interasse N mm	Profondità mm	Resa termica EN 442 Δt 50 Watt	Resa termica Δt 30 Watt	Contenuto acqua dm ³	Peso a vuoto kg	Quota irraggiam. %	Portata nominale kg/h	Esponente n
2019	177	119	62	14,5	8	0,22	0,37	30	1,12	1,30
3019	185	119	100	20,1	10	0,38	0,56	23	1,63	1,30
4019	200	134	136	28,4	15	0,52	0,80	20	2,15	1,30
5019	200	134	173	35	18	0,64	0,99	19	2,84	1,30
6019	200	134	210	41,5	22	0,78	1,20	19	3,35	1,30
2026	260	202	62	21,1	11	0,29	0,49	25	1,63	1,30
3026	260	194	100	27,9	15	0,46	0,72	21	2,32	1,30
4026	260	194	136	36,5	19	0,62	0,96	18	3,01	1,30
5026	260	194	173	45,1	24	0,75	1,23	17	3,61	1,30
6026	260	194	210	53,5	28	0,88	1,43	18	4,30	1,30
2030	292	234	62	23,6	12	0,36	0,55	25	1,81	1,30
3030	300	234	100	32	17	0,51	0,80	20	2,67	1,30
4030	300	234	136	41,9	22	0,65	1,05	18	3,44	1,30
5030	300	234	173	51,7	27	0,77	1,33	16	4,13	1,30
6030	300	234	210	61,3	32	0,92	1,57	15	4,90	1,30
2035	342	284	62	27,5	14	0,40	0,63	24	2,15	1,30
3035	350	284	100	37	19	0,57	0,91	20	3,10	1,30
4035	350	284	136	48,5	25	0,73	1,20	17	4,04	1,30
5035	350	284	173	59,9	31	0,87	1,52	15	4,82	1,30
6035	350	284	210	71	37	1,04	1,80	14	5,68	1,30
2040	392	334	62	31,1	16	0,44	0,70	25	2,41	1,30
3040	400	334	100	41,9	22	0,63	1,03	19	3,53	1,30
4040	400	334	136	54,9	29	0,81	1,35	16	4,47	1,30
5040	400	334	173	67,9	35	0,97	1,71	15	5,50	1,30
6040	400	334	210	80,5	42	1,16	2,02	14	6,45	1,30
2045	442	384	62	34,9	18	0,48	0,78	24	2,75	1,30
3045	450	384	100	46,8	25	0,69	1,14	19	3,96	1,30
4045	450	384	136	61,3	32	0,89	1,50	16	4,99	1,30
5045	450	384	173	75,8	40	1,07	1,90	14	6,19	1,30
6045	450	384	210	89,8	47	1,28	2,25	13	7,22	1,30
2050	492	434	62	38,4	20	0,52	0,85	23	3,10	1,30
3050	500	434	100	51,6	27	0,75	1,25	18	4,39	1,30
4050	500	434	136	67,6	35	0,97	1,65	16	5,59	1,30
5050	500	434	173	83,5	43	1,17	2,08	14	6,88	1,30
6050	500	434	210	99	51	1,40	2,47	13	8,08	1,30
2055	542	484	62	41,9	22	0,56	0,93	23	3,44	1,30
3055	550	484	100	56,3	29	0,81	1,36	18	4,73	1,30
4055	550	484	136	73,7	38	1,05	1,80	16	6,11	1,30
5055	550	484	173	91,1	47	1,27	2,27	14	7,48	1,30
6055	550	484	210	108	56	1,52	2,70	12	8,86	1,30
2060	592	534	62	45,3	24	0,60	1,00	23	3,70	1,30
3060	600	534	100	60,9	32	0,87	1,48	18	5,16	1,30
4060	600	534	136	79,8	41	1,13	1,95	15	6,62	1,30
5060	600	534	173	98,6	51	1,37	2,46	13	8,17	1,30
6060	600	534	210	117	60	1,64	2,92	12	9,72	1,30
2075	742	684	62	55	29	0,72	1,23	22	4,64	1,30
3075	750	684	100	74,3	39	1,05	1,81	18	6,45	1,30
4075	750	684	136	97,4	51	1,37	2,40	15	8,17	1,30
5075	750	684	173	120	62	1,67	3,02	13	10,06	1,30
6075	750	684	210	143	73	2,00	3,60	12	11,78	1,30
2090	892	834	62	63,9	33	0,84	1,45	22	5,68	1,30
3090	900	834	100	87	45	1,23	2,15	18	7,65	1,30
4090	900	834	136	114	59	1,61	2,85	15	9,63	1,30
5090	900	834	173	141	72	1,97	3,58	13	11,87	1,30
6090	900	834	210	167	85	2,36	4,27	12	14,02	1,30

Rese termiche in base alla normativa EN442 con $t_M=75^\circ\text{C}$, $t_R=65^\circ\text{C}$, $t_A=20^\circ\text{C}$

VENTILCONVETTORI MARCA AERMEC MODELLO FCZI O EQUIVALENTE

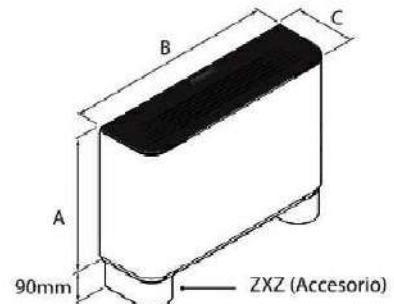
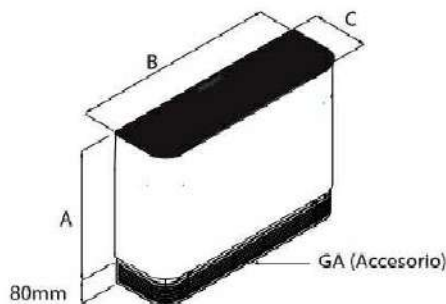
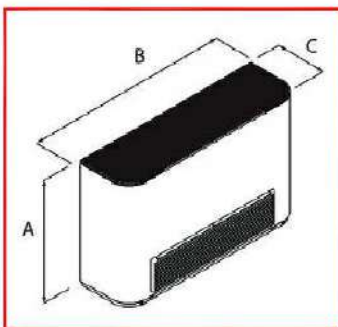
DATI PRESTAZIONALI

Dati tecnici - Impianti 2 tubi (batteria principale)

2 tubi

	FCZI200			FCZI250			FCZI300			FCZI350			FCZI400			FCZI450			FCZI500			FCZI550					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H
Prestazioni in riscaldamento 70 °C / 60 °C (1)																											
Potenza termica	2,02 2,95 3,70			2,20 3,18 4,05			3,47 4,46 5,50			3,77 4,92 6,15			4,32 5,74 7,15			4,57 6,29 7,82			5,27 7,31 8,50			5,82 8,34 9,75					
Portata a quota utenza	177 258 324			193 278 355			304 391 482			330 431 539			379 503 627			400 551 685			462 641 745			510 731 855					
Perdita di carico lato utenza	6 12 18			7 15 23			7 12 18			8 14 20			9 16 24			6 11 16			12 21 28			19 20 26					
Prestazioni in riscaldamento 45 °C / 40 °C (2)																											
Potenza termica	1,00 1,46 1,84			1,09 1,58 2,01			1,72 2,21 2,73			1,87 2,44 3,06			2,14 2,85 3,55			2,27 3,12 3,88			2,62 3,63 4,22			2,89 4,14 4,85					
Portata a quota utenza	174 254 319			190 274 350			299 385 475			325 425 531			373 495 617			394 543 675			455 631 734			502 720 842					
Perdita di carico lato utenza	6 12 18			8 15 22			8 12 18			9 14 21			10 16 24			6 11 16			12 21 28			19 20 26					
Prestazioni in raffreddamento 7 °C / 12 °C (3)																											
Potenza frigorifera	0,89 1,28 1,60			1,06 1,55 1,94			1,68 2,17 2,85			1,89 2,46 3,02			2,20 2,92 3,60			2,41 3,21 4,03			2,68 3,69 4,25			2,91 4,13 4,79					
Potenza frigorifera sensibile	0,71 1,05 1,33			0,79 1,20 1,52			1,26 1,65 2,04			1,33 1,76 2,18			1,59 2,14 2,67			1,69 2,30 2,90			1,94 2,73 3,18			2,07 2,98 3,49					
Portata a quota utenza	153 221 275			182 267 334			288 374 456			350 460 560			379 503 619			414 552 694			460 634 731			501 711 824					
Perdita di carico lato utenza	6 12 18			8 17 25			8 13 18			11 18 25			10 17 24			9 15 22			13 23 29			12 22 28					
Ventilatore																											
Tipo	tipo											Centrifugo															
Motore ventilatore	tipo											Inverter															
Numero	1			1			2			2			2			2			2			2					
Portata aria	140 220 290			140 220 290			260 350 450			260 350 450			330 460 600			330 460 600			400 600 720			400 600 720					
Potenza assorbita	5 8 14			5 8 14			5 7 13			5 7 13			5 10 18			5 10 18			7 18 34			7 18 38					
Segnale G-10V	44 68 90			44 68 90			52 70 90			52 70 90			49 68 90			49 68 90			50 74 90			50 74 90					
Dati sonori ventil convettori (4)																											
Livello di potenza sonora	35,0 46,0 51,0			35,0 46,0 51,0			34,0 41,0 48,0			34,0 41,0 48,0			37,0 44,0 51,0			37,0 44,0 51,0			42,0 51,0 56,0			42,0 51,0 56,0					
Livello di pressione sonora	27,0 38,0 43,0			27,0 38,0 43,0			26,0 33,0 40,0			26,0 33,0 40,0			29,0 36,0 43,0			29,0 36,0 43,0			34,0 43,0 48,0			34,0 43,0 48,0					
Diametro raccordi																											
Batteria principale	Ø 1/2"			1/2"			3/4"			3/4"			3/4"			3/4"			3/4"			3/4"					
Alimentazione																											
Alimentazione												230V-50Hz															

DIMENSIONI



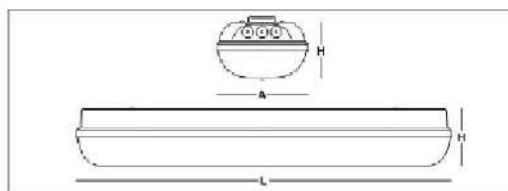
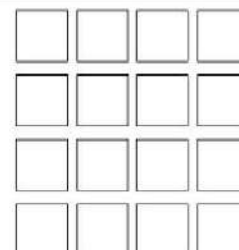
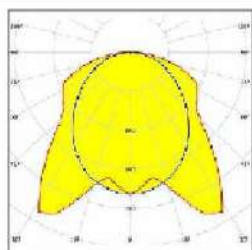
2 tubi

	FCZI200			FCZI250			FCZI300			FCZI350			FCZI400			FCZI450			FCZI500			FCZI550			FCZI700			FCZI750			FCZI900			FCZI950					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H
Dimensioni e pesi																																							
A	mm 486			486			486			486			486			486			486			486			486			591			591								
B	mm 750			750			980			980			1200			1200			1200			1200			1320			1320			1320			1320					
C	mm 220			220			220			220			220			220			220			220			220			220			220			220					
Peso vuoto	kg 15			16			17			18			22			24			22			24			29			31			34			34					

Plafoniera LED marca 3Filippi modello Linda Led 2x24W L1270 o equivalente

3F Filippi

58594 - 3F Linda LED 2x24W L1270



L	1270 mm
A	160 mm
H	100 mm

ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100% (DLOR 97%, ULOR 3%).
 Flusso luminoso iniziale dell'apparecchio 7617 lm.
 Distribuzione simmetrica controllata.
 Interdistanza installazione Dtrasv.= 1,52 x hu - Dlong. = 1,17 x hu.
 UGR <22 (EN 12464-1).
 Efficacia luminosa 136 lm/W.
 Durata utile (L93/B10): 30000 h. (tq+25°C)
 Durata utile (L80/B10): 50000 h. (tq+25°C)
 Durata utile (L85/B10): 80000 h. (tq+25°C)
 Durata utile (L80/B10): 100000 h. (tq+25°C)
 Durata utile (L85/B10): 50000 h. (tq+35°C)
 Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0)
 Sicurezza fotobiologica conforme alla IEC/TR 62778: gruppo di rischio esente RG0 (IEC 62471).
 Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

SORGENTE

2 moduli LED lineari da 24W/840.
 Indice di resa cromatica CIE 13.3: CRI >80 (Ra <50%).
 Indice di Fedeltà cromatica IES TM-30: Rf = 84 Rg = 95.
 Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.
 Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3.

MECCANICHE

Corpo in policarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035.
 Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.
 Schermo in policarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, apertura antivandalica.
 Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera.
 Scroccchi di sicurezza a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo, apertura tramite cacciavite.
 Possibilità di accesso all'interno dell'apparecchio per addetti ai lavori.
 Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D - (EN 60598-2-24)
 Dimensioni: 1270x160 mm, altezza 100 mm. Peso 2,699 kg.
 Grado di protezione IP65.
 Resistenza meccanica agli urti IK10 (20 joule).
 Resistenza al filo incandescente 850°C.
 Classe di reazione al fuoco 1 (UNI 9177).

ELETTRICHE

Cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,97, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.
 Potenza dell'apparecchio 56 W.
 ENEC - CE.
 SAFE FLICKER: PstLM=<1 e SVM=<1 (IEC TR 61547-1 e IEC TR 63158), a garanzia di una luce più confortevole e sicura.
 Apparecchio conforme EN 60598-2-22 per alimentazione da un sistema di emergenza centralizzato CPSS (Central Power Supply System, comunemente chiamato soccorritore), non incorporato nell'apparecchio - escluso aree ad alto rischio. La potenza e il flusso di default sono pari al 100% in AC e al 100% in DC.
 Temperatura ambiente da -20°C fino a +35°C.
 Classe di temperatura T8 max 85°C.
 Umidità relativa UR: <85%.

INSTALLAZIONE

Soffitto / Sospensione / Parete.
 Tutti gli accessori dedicati a questo prodotto sono consultabili sul Catalogo e sul nostro sito www.3F-Filippi.com.

DOTAZIONE

Staffe di fissaggio in acciaio inox.

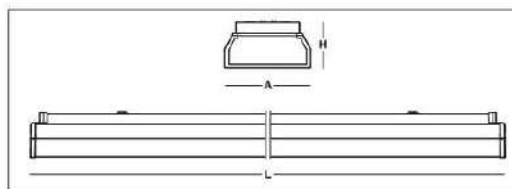
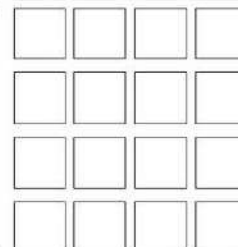
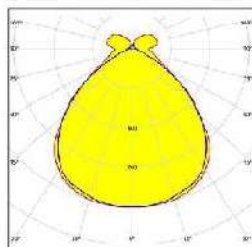
APPLICAZIONI

Prodotto adatto dal punto di vista igienico all'installazione in impianti produttivi alimentari (HACCP, IFS, BRC Standard).
 Ambienti interni asciutti, polverosi, con occasionali getti d'acqua.
 Policarbonato virtualmente infrangibile compatibilmente con le esalazioni / atmosfere che compromettono l'elasticità delle materie plastiche.
 Non idonea su superfici soggette a forti vibrazioni, esposte agli agenti atmosferici e su funi o paline.

Plafoniera LED marca 3Filippi modello Zero 3F 44W/940 L1506 o equivalente

3F Filippi

1861 - 03F 44W/940 L1506



L	1506 mm
A	119 mm
H	64 mm

ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100% (DLOR 83%, ULOR 17%).
 Flusso luminoso iniziale dell'apparecchio 5190 lm.
 Distribuzione simmetrica controllata.
 Interdistanza installazione Dtrasv.= 1,32 x hu - Dlong. = 1,30 x hu.
 Luminanza media <3000 cd/m² per angoli >65° radiali.
 UGR <19 (EN 12464-1).
 Efficacia luminosa 104 lm/W.
 Durata utile (L93/B10): 30000 h. (tq+25°C)
 Durata utile (L90/B10): 50000 h. (tq+25°C)
 Durata utile (L85/B10): 80000 h. (tq+25°C)
 Durata utile (L80/B10): 100000 h. (tq+25°C)
 Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).
 Sicurezza fotobiologica conforme alla IEC/TR 62778: gruppo di rischio esente RG0 (IEC 62471).
 Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

SORGENTE

Modulo LED lineare da 44W/940.
 Indice di resa cromatica CIE 13.3: CRI >90 (R9 >50%).
 Indice di Fedeltà cromatica IES TM-30: Rf = 92 Rg = 101.
 Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.
 Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3.

MECCANICHE

Corpo in acciaio preverniciato di colore bianco.
 Schermo a geometria differenziata, realizzato in metacrilato trasparente microprismatizzato esternamente, anabbagliante sulla parte piana e opale sulla parte laterale.
 Filtro in metacrilato opale anabbagliante per uniformità luminosa.
 Testate di chiusura luminose in PMMA opale.
 Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D - (EN 60598-2-24)
 Dimensioni: 1506x119 mm, altezza 64 mm. Peso 4,15 kg.
 Grado di protezione IP40.
 Resistenza meccanica agli urti IK06 (1 joule).
 Resistenza al filo incandescente 650°C.

ELETTRICHE

Cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,95, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.
 Potenza dell'apparecchio 50 W.
 CE - IEC 60598-1 - EN 60598-1.
 SAFE FLICKER: PstLM<1 e SVM<1 (IEC TR 61547-1 e IEC TR 63158), a garanzia di una luce più confortevole e sicura.
 Apparecchio conforme EN 60598-2-22 per alimentazione da un sistema di emergenza centralizzato CPSS (Central Power Supply System, comunemente chiamato soccorritore), non incorporato nell'apparecchio - escluso aree ad alto rischio. La potenza e il flusso di default sono pari al 100% in AC e al 100% in DC.
 Temperatura ambiente da 0°C fino a +25°C.
 Classe di temperatura T6 max 85°C.
 Umidità relativa UR: <85%.

INSTALLAZIONE

Soffitto / Sospensione / Parete.
 Grazie alla piena compatibilità per dimensioni e interassi di fissaggio, questo prodotto diventa la soluzione perfetta per aggiornare impianti esistenti.
 Tutti gli accessori dedicati a questo prodotto sono consultabili sul Catalogo e sul nostro sito www.3F-Filippi.com.

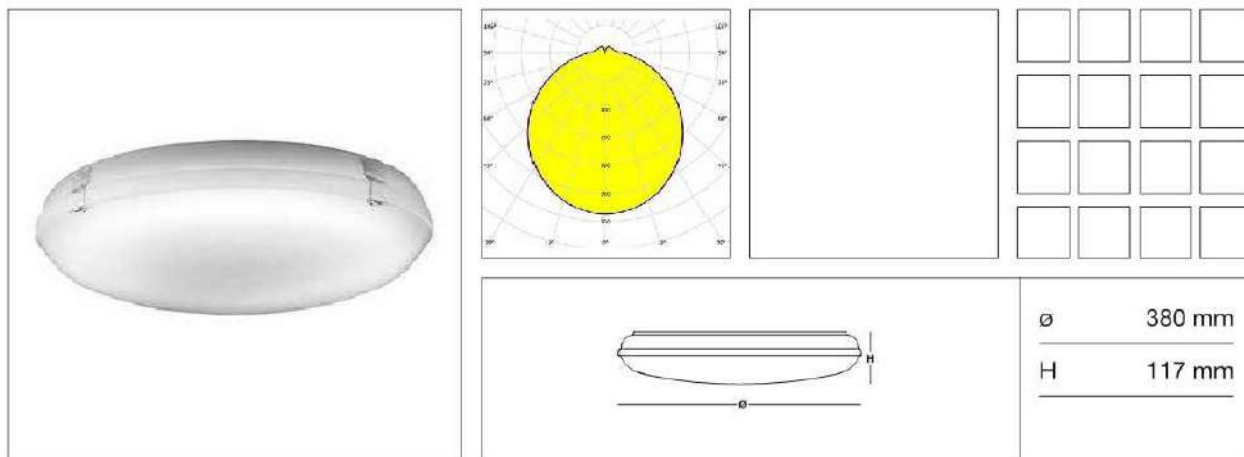
APPLICAZIONI

Ambienti con videoterminali, sale riunioni, uffici.
 Ambienti ricreativi, di passaggio, corridoi, scuole, vani scala.
 Ambienti in cui è richiesta una illuminazione diffusa e morbida per un elevato comfort visivo.
 Apparecchio con sorgente CRI>90 conforme al CAM - Criteri Ambientali Minimi per edifici pubblici (D.M. 11 OTTOBRE 2017).

Punto luce a led a soffitto marca 3Filippi modello Petra OP 380 22 W o equivalente

3 Filippi

34330 - 3F Petra OP 380 22W LED



ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso: 100% (DLOR 90%, ULOR 10%).
 Flusso luminoso iniziale dell'apparecchio 2841 lm.
 Distribuzione simmetrica diffusa.
 Interdistanza installazione Dtrasv.= 1,26 x hu - Dlong. = 1,25 x hu.
 UGR <22 (EN 12464-1).
 Efficacia luminosa 114 lm/W.
 Durata utile (L93/B10): 30000 h. (tq+25°C)
 Durata utile (L90/B10): 50000 h. (tq+25°C)
 Durata utile (L85/B10): 80000 h. (tq+25°C)
 Durata utile (L80/B10): 100000 h. (tq+25°C)
 Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).
 Sicurezza fotobiologica conforme alla IEC/TR 62778: gruppo di rischio esente RGO (IEC 62471).
 Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

SORGENTE

Modulo LED circolare da 22W/840.
 Indice di resa cromatica CIE 13.3; CRI >80 (R9 <50%).
 Indice di Fedeltà cromatica IES TM-30: Rf = 84 Rg = 95.
 Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.
 Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3.

MECCANICHE

Corpo in policarbonato satinato, autoestinguento V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione.
 Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.
 Riflettore portacablaggio in alluminio, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera.
 Schermo in metacrilato opale, stampato ad iniezione.
 Scroccchi di sicurezza a scomparsa filo corpo, in policarbonato trasparente, per fissaggio schermo, apertura tramite cacciavite.
 Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D - (EN 60598-2-24)
 Dimensioni: diametro 380 mm, altezza 117 mm. Peso 1,55 kg.
 Grado di protezione IP64.
 Resistenza meccanica agli urti IK02 (0,2 joule).
 Resistenza al filo incandescente 675°C.

ELETTRICHE

Cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,90, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.
 Potenza dell'apparecchio 25 W.
 CE - IEC 60598-1 - EN 60598-1.
 SAFE FLICKER: PstLM=<1 e SVM=<1 (IEC TR 61547-1 e IEC TR 63158), a garanzia di una luce più confortevole e sicura.
 Apparecchio conforme EN 60598-2-22 per alimentazione da un sistema di emergenza centralizzato CPSS (Central Power Supply System, comunemente chiamato soccorritore), non incorporato nell'apparecchio - escluso aree ad alto rischio. La potenza e il flusso di default sono pari al 100% in AC e al 100% in DC.
 Temperatura ambiente da 0°C fino a +25°C.
 Classe di temperatura T6 max 85°C.
 Umidità relativa UR: <85%.

INSTALLAZIONE

Soffitto / Parete.

APPLICAZIONI

Zone di passaggio, vani scala. Ambienti dove l'illuminazione diffusa fornisce un comfort visivo dell'ambiente.
 Virtualmente in qualsiasi ambiente compatibilmente con le esalazioni/ atmosfere che compromettono l'utilizzo delle materie plastiche. Non idonea su superfici soggette a forti vibrazioni, esposte agli agenti atmosferici.