



COMUNE DI SALARA

Provincia di Rovigo

PALESTRA COMUNALE

Ristrutturazione, completamento e messa in sicurezza degli ambienti

- PROGETTO ESECUTIVO -

COMMITTENTE

COMUNE DI SALARA

Via Roma
45030 Salara (RO)

IL SINDACO: **Dott. Andrea Prandini**

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: **Geom. Mauro Arrivabeni**

SPAZIO RISERVATO
ALL'UFFICIO TECNICO

IL PROGETTISTA E DIRETTORE DEI LAVORI

Ing. Fabio Paoletti

Via Degli Olmi n. 213
45030 Salara (RO)
Tel. 349 4727382
Email: fabio@studiopaoletti.it
www.studiopaoletti.it

PRECEDENTI:

OGGETTO TAVOLA

RELAZIONI SPECIALISTICHE

ELABORATO N° **B**

| DATA | REV. | EMISSIONE | DISEGNATORE |
|-------------|------|--------------------|-------------|
| Maggio 2017 | 01 | CONSEGNA ESECUTIVO | F.P. - M.K. |
| | | | |
| | | | |

COMUNE DI SALARA

Provincia di Rovigo

PALESTRA COMUNALE

Ristrutturazione, completamento e messa in sicurezza.

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONI SPECIALISTICHE

IMPIANTI TECNOLOGICI MECCANICI A FLUIDO

1. OPERE PREVISTE

Gli impianti previsti per la nuova disposizione degli spogliatoi saranno i seguenti:

Riposizionamento radiatori;

Fornitura e posa in opera di bollitori elettrici per ACS;

Realizzazione di alimentazione e scarico dei sanitari nei bagni.

2. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

Legge 10 del 9 Gennaio 1991 “Norme per il contenimento del consumo di energia negli edifici”

D.P.R. 412 del 26 Agosto 1993 n. 412

gs. 19 agosto 2005, n. 192 “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia” coordinato con il Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311;

D.M. del 12 Aprile 1996 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione e l’esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi”.

UNI 8852:1987 - 31/01/1987 - Impianti di climatizzazione invernali per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale. Regole per l’ordinazione, l’offerta ed il collaudo.

UNI 8854:1986 - 31/01/1986 - Impianti termici ad acqua calda e/o surriscaldata per il riscaldamento degli edifici adibiti ad attività industriale e artigianale. Regole per l’ordinazione, l’offerta e il collaudo.

UNI 7939-1:1979 - 30/09/1979 - Terminologia per la regolazione automatica degli impianti di benessere. Impianti di riscaldamento degli ambienti.

UNI 8364:1984 - 28/02/1984 - F.A. - Impianti di riscaldamento. Controllo e manutenzione. UNI 8065:1989 - 01/06/1989 - Trattamento dell' acqua negli impianti termici ad uso civile. UNI 10389:1994 - 30/06/1994 - Generatori di calore. Misurazione in opera del rendimento di combustione.

UNI EN 1264-1:1999 - 31/10/1999 - Riscaldamento a pavimento - Impianti e componenti - Definizioni e simboli.

UNI EN 1264-2:1999 - 31/10/1999 - Riscaldamento a pavimento - Impianti e componenti - Determinazione della potenza termica.

prescrizioni di collaudo dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità' per i materiali per i quali è previsto il controllo e il contrassegno IMQ;

disposizioni particolari del DIPARTIMENTO I.S.P.E.S.L. di PADOVA;

regolamenti, prescrizioni e disposizioni ASL;

regolamenti e prescrizioni comunali.

relativa al consumo energetico per usi termici negli edifici”;

DM del 30 luglio 1986: “aggiornamento dei coefficienti di dispersione termica degli edifici”;

DM del 6 agosto 1994: “recepimento delle norme UNI relative all'applicazione del DPR n. 412”;

norma UNI 5364: “impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regola per la presentazione dell'offerta ed il collaudo”;

norme UNI 7129-2008:”impianti a gas alimentati da rete di distribuzione: progettazione, installazione e manutenzione.;

norme UNI 7357-74: “impianto di riscaldamento ad acqua calda, regole per il riscaldamento degli edifici”;

norma UNI-CTI 8065: trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;

norma UNI 8199: “misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione”;

D. M. del 12 aprile 1996: “approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi”.

norma UNI 7442-75 e circolari del Ministero della Sanità per il convogliamento dell'acqua potabile legge n. 615 del 13 luglio 1966: “provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico” e “successivi regolamenti di esecuzione”;

DM del 1 dicembre 1975: “norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione” e successivi aggiornamenti;

DM del 10 marzo 1977: “determinazione delle zone climatiche e dei valori minimi e massimi dei relativi coefficienti volumici globali di dispersione termica”;

DPR n. 1052 del 28 giugno 1977: “regolamento di esecuzione alla legge 30 aprile 1976 n. 373,

3. PARAMETRI UTILIZZATI NEL DIMENSIONAMENTO DEGLI

IMPIANTI Condizioni invernali

Condizioni esterne

- Temperatura dell'aria $T_e = -5^{\circ}\text{C}$
- Umidità relativa esterna $UR = 80\%$

Condizioni ambienti interni

- Locali: $T_i = 20-22^{\circ}\text{C}$
- Servizi igienici $T_i = 20-22^{\circ}\text{C}$
- Umidità relativa interna $UR = 60\%$

Fluido termovettore

- Temperatura acqua circuito primario $65\div 55^{\circ}\text{C}$
- Salto termico max 10°C
- Temperatura acqua circuito radiatori $55\div 60^{\circ}\text{C}$
- Salto termico max. dell'acqua nei radiatori 5°C
- Temperatura max. pavimento zona a pannelli radianti $T_i = 28^{\circ}\text{C}$

Funzionamento dell'impianto

Intermittente in funzione dell'orario di utilizzo del complesso edilizio

Velocità max dell'acqua nelle tubazioni degli impianti idrico ed igienico sanitario

- fino D 1/2" 1,1 m/s
- da D 1/2" a D1" 1,25 m/s
- D > 1" 1,75 m/s

Diametro minimo interno utilizzato nelle tubazioni dell'impianto idrico igienico sanitario

- D 1/2" – 20 mm polipropilene

Portata delle utilizzazioni dell'impianto idrico igienico sanitario UNI 9182

- cassetta W.C., lavabo, 0,10 l/s
- lavabo 0,20 l/s

Pressione residua alla utilizzazione 50 KPa

4. COLLEGAMENTO CENTRALE TERMICA

L'impianto di riscaldamento sarà alimentato da generatori installati nella centrale termica, che attualmente alimenta l'impianto del fabbricato esistente. La posizione della centrale termica è indicata nella documentazione in atti del comune.

Il sistema di espansione esistente è a vaso chiuso, con dotazione di tutti gli organi di sicurezza ISPESL come da normativa in Centrale Termica.

5. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

L'impianto di riscaldamento in oggetto sarà per tutti gli ambienti un impianto termico con fluido termovettore costituito da fluido acqua alimentato dai generatori di calore esistenti in centrale termica (Temperature mandata - ritorno. 65°- 55° C).

Le temperature di funzionamento saranno le seguenti: temperatura di mandata : 65 °C

temperatura di ritorno : 55 °C

Il collettore derivato dalla centrale termica sarà completo di valvola di zona e valvole di intercettazione, di termometro in mandata e in ritorno.

6. IMPIANTO IDRO-IGIENICO SANITARIO

APPARECCHI SANITARI

Gli apparecchi sanitari saranno dotati di rubinetteria con miscelatori.

Gli apparecchi sanitari saranno di primaria marca nazionale in vitreus china e saranno dotati di miscelatori in acciaio cromato. La produzione di acqua calda sanitaria, visto il limitato utilizzo, è prevista localmente tramite scaldacqua elettrici.

IMPIANTI ELETTRICI

OPERE PREVISTE

Gli impianti previsti per la nuova disposizione degli spogliatoi saranno i seguenti:

- Riposizionamento e integrazione punti luce e prese F.M.;
- Fornitura e posa in opera di nuovo quadro di zona.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto dell'impianto elettrico è stato redatto ai sensi della vigente legislazione e della normativa tecnica di riferimento:

- Legge 1/3/1968 n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici."
- Legge 18/10/1977 n. 791 "Attuazione delle direttive CEE 72/73 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico."
- Legge 5/3/1990 n. 46 "Norme per la sicurezza degli impianti."
- DPR 6/12/1991 n. 447 "Regolamento di attuazione della legge 5/3/1990 n. 46 Norme per la sicurezza degli impianti."
- D.M. 37/2008
- CEI 11-8 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica.
- CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.
- CEI 64-12 - Impianti di terra negli edifici per uso residenziale e terziario (seconda edizione).
- Norme CEI ed UNI specificamente citate nell'elaborato.

CLASSIFICAZIONE

Il sistema è classificabile, secondo le norme CEI 64-8, come sistema TT. Esso è alimentato da una rete con neutro connesso a terra e deve essere corredato di un proprio impianto di terra separato dal primo.

La fornitura ENEL avverrà in BT, l'impianto è alimentato tramite una fornitura alla tensione nominale $V_n = 400/230$ V.

PRESCRIZIONI GENERALI

I componenti sono scelti conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme in modo da non causare effetti nocivi sugli altri componenti o sulla rete di alimentazione.

I componenti dell'impianto e gli apparecchi utilizzatori fissi dovranno essere installati in modo da facilitare il funzionamento, il controllo, l'esercizio e l'accesso alle connessioni.

I dispositivi di manovra e di protezione devono portare scritte o altri contrassegni che ne permettano la identificazione.

Circa la predisposizione degli apparecchi vengono prescritte le seguenti quote di installazione dalla superficie calpestabile (legge 145/89 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche" e successive modificazioni):

- quadro elettrico 120 cm;
- citofono 120 cm;
- prese di corrente 45-115 cm;
- campanelli, pulsanti di comando, interruttori 90 cm;
- cassette di derivazione ≥ 20 cm.

COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalla tabella CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare:

- bicolore giallo-verde per i conduttori di terra, protezione ed equipotenzialità;
- blu chiaro per il conduttore di neutro;
- colori secondo la tabella per i colori distintivi dei cavi delle fasi (nero, grigio cenere e marrone).

ISOLAMENTO DEI CAVI

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale non inferiore a 450/750 V (cavi designati col simbolo 07), saranno del tipo con guaina salvo quelli posati entro tubi protettivi o canalizzazione.

Per circuiti di segnalazione o comando i cavi devono essere adatti a tensione nominale 300/500 V (cavi designati col simbolo 05). Questi se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti a tensione nominale superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

I cavi, i tubi protettivi, le passerelle e le varie canalizzazioni devono avere caratteristiche di non propagazione alla fiamma relative alle condizioni di posa. Fino ad una altezza dal pavimento di 2,5 m, i cavi saranno protetti contro i danneggiamenti meccanici.

SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONE MASSIME AMMESSE

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il 4% della tensione a vuoto) saranno scelte fra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL. Comunque, le sezioni minime ammesse sono:

- 0.75 mm² per i circuiti di segnalazione e comando;
- 1.5 mm² per illuminazione di base, derivazioni per prese a spina e per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza 2.2 kW;
- 2.5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con 2.2 kW < P ≤ 3.6 kW;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3.6 kW.

I comandi generali e parziali degli impianti elettrici e le relative protezioni devono essere posti e conformati in modo da non essere agibili al pubblico. La linea di alimentazione deve fare capo ad un ambiente non accessibile al pubblico o ad un armadio chiuso a chiave.

QUADRO DI ZONA

Le linee dell'impianto sono protette con apparecchiature di sezionamento, comando, protezione dei circuiti contro le sovracorrenti, i cortocircuiti, e la protezione differenziale. È prevista l'installazione un quadro elettrico di zona, ubicato nel corridoio come da topografici, derivato dal quadro esistente. La realizzazione del quadro è conforme alla norma CEI 17/13, si tratta di un quadro di tipo modulare, montabile sporgente, in policarbonato e guide DIN in lamiera zinco-

passivata, con pannello frontale e munito di sportello chiuso a chiave, grado di protezione almeno IP55.

Il potere di cortocircuito degli interruttori installati in prossimità dei misuratori di energia deve essere almeno pari a quello del limitatore del distributore di energia (si è previsto: 10 kA per l'interruttore generale, 6 kA per i circuiti secondari e 4.5 kA per gli altri).

CIRCUITI ELETTRICI

La distribuzione sarà del tipo sotto traccia ed avverrà utilizzando tubi protettivi in materiale isolante, del tipo flessibile o rigido, a seconda dei casi specifici di utilizzo. Per la sezione occupata dai cavi nei tubi e per la grandezza dei tubi in relazione alla sezione ed al numero dei cavi deve essere verificato quanto previsto dalle norme CEI 23-31, 23-32 artt. 1.3.01, 2.2.02, 1.3.01 e CEI 64-8 artt. 522.8.1.1.

Si prescrive, comunque, l'utilizzazione di tubi con sezione minima di 25 mm² (32 mm² per condutture da 10 mm²). Si prescrive, altresì, l'utilizzo di un tubo flessibile distinto per ciascun circuito della distribuzione.

Le connessioni saranno eseguite con appositi morsetti, con o senza vite, devono essere accessibili per manutenzione, ispezione e prove e saranno ubicate entro cassette di derivazione con grado di protezione IP41 almeno.

Dovranno essere previste opportune cassette di derivazione (almeno una per ogni ambiente Utilizzando cassette da 200x150x70, possono predisporci due comparti separati per circuiti energia e segnalazioni, e possono attestarsi fino a 10 tubi ϕ 25.

Per la distribuzione in tubo protettivo isolante si utilizzerà cavo unipolare isolato in PVC non propagante l'incendio (tipo N07V-K norma CEI 20-20, 20-22) con le seguenti caratteristiche:

- tensione di prova in c.a. 2500 V;
- tensione $U_0/U = 450/750$ V;
- isolamento in PVC speciale a doppio strato;
- tensione di esercizio 220 V;
- temperatura ambiente 30 °C;
- temperatura ammissibile 70 °C;
- temperatura di corto circuito max 160 °C.

La caduta di tensione in qualsiasi punto dell'impianto quando sono inseriti tutti gli apparecchi che possono funzionare simultaneamente, non deve superare il 4% della tensione misurata al punto di consegna dell'impianto utilizzatore.

Per la protezione delle condutture dai sovraccarichi e dalle correnti di corto circuito verranno adoperati interruttori automatici magnetotermici le cui caratteristiche sono indicate nell'elenco prezzi. Sarà cura della ditta installatrice fornire lo schema eseguito.

CRITERI DI PROGETTAZIONE

CRITERI DI PROGETTO DELLE LINEE

CRITERIO TERMICO

La protezione dai sovraccarichi e dai corto circuiti delle condutture è, per gli impianti utilizzatori in bassa tensione, essenzialmente un problema termico: si devono limitare le correnti in modo tale che il conduttore non raggiunga per effetto Joule, temperature elevate tali da compromettere l'integrità e la durata dell'isolante. Si devono distinguere tre casi cui corrispondono tre diverse temperature ammissibili: il regime permanente, il sovraccarico, ed il corto circuito:

- il regime permanente dà luogo a temperature che la conduttura deve poter sopportare per tempi indefiniti;
- il sovraccarico dà luogo a temperature che porterebbero al rapido deterioramento del cavo se non venissero interrotte tempestivamente;
- il corto circuito va interrotto tempestivamente nell'ordine di qualche centesimo di secondo.

Pertanto definendo I_Z la portata massima del cavo in regime permanente, I_b la corrente di impiego del cavo ed I_n la corrente nominale dell'interruttore automatico magnetotermico della linea da proteggere, per ottenere la protezione dal sovraccarico è necessario che si verifichi la condizione:

$$I_b \leq I_n \leq I_Z .$$

Gli interruttori automatici da installare oltre a soddisfare la precedente relazione devono avere una corrente di funzionamento minore o uguale a 1,45 volte la portata del cavo: $I_f \leq 1,45 * I_Z$, questa relazione è automaticamente soddisfatta se si utilizzano interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3.

Le condizioni richieste per la protezione dal corto circuito sono sostanzialmente:

- l'interruttore automatico deve essere installato all'inizio della conduttura da proteggere con una tolleranza di 3 m dal punto di origine;
- l'apparecchio non deve avere corrente nominale inferiore alla corrente di impiego;
- l'interruttore deve avere potere di interruzione non inferiore alla corrente presunta di corto circuito nel punto di installazione;

- l'interruttore deve intervenire, nel caso di c.c. che si verifichi in qualsiasi punto della linea protetta, ovvero per il minimo valore di corrente di c.c. che si può avere nella linea, con la tempestività necessaria al fine di evitare danneggiamenti dell'isolante.

In pratica, nel caso di linee in cavo, quanto specificato nell'ultimo punto, significa non far superare all'isolante la temperatura massima di c.c. limitando l'energia termica passante attraverso la protezione a valori tollerabili da cavo. Occorre quindi rispettare la seguente relazione:

$$\int_{(0, t_i)} i^2(t) * dt \leq K^2 S^2$$

dove :

K è una costante stabilita dalle norme in base al tipo dell'isolante del cavo;

S è la sezione del cavo;

t_i è il tempo di intervento.

CRITERIO ELETTRICO

In questo modo il calcolo delle sezioni è effettuato imponendo che la caduta di tensione lungo la linea non superi valori prefissati. Facendo riferimento alle norme CEI 11-1, 11-11, 64-3, che stabiliscono il massimo valore di c.d.t. dal punto di consegna dell'energia da parte dell'ente erogatore ai singoli utilizzatori è del 4%. Le c.d.t. sono verificate per correnti pari alle correnti di impiego. In particolare si farà in modo che la c.d.t. non superi i seguenti valori percentuali ripartiti lungo la linea:

- fra punto di consegna e quadro generale: 1%;
- fra quadro generale ed eventuale quadro di zona: 1%;
- fra quadro ed utilizzatore: 2%.

La caduta di tensione è stata verificata con la relazione:

$$\Delta V = k * L * I_b$$

$$\Delta V \% = (\Delta V / V_n) * 100$$

dove:

- k è ricavato da opportune tabelle in base alla sezione del cavo, al tipo di alimentazione ed al fattore di potenza;
- L è la lunghezza della linea;
- I_b la corrente di impiego.

DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE

La tabella riassuntiva delle caratteristiche di ciascuno dei quadri riporta la distribuzione dei carichi con i relativi coefficienti di contemporaneità e di utilizzazione adottati. In particolare: il dimensionamento delle linee è stato effettuato utilizzando il criterio termico e verificando successivamente la caduta di tensione.

CALCOLO DEGLI INTERRUTTORI

Determinata la corrente di impiego di ogni linea I_b e scelta la sezione S del conduttore da utilizzare si determina la massima corrente I_z che il cavo può sopportare, l'interruttore a protezione della linea deve soddisfare le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 * I_z$$

I risultati dei calcoli per il dimensionamento degli interruttori del quadro sono riportati negli schemi del quadri elettrici che saranno forniti dalla ditta esecutrice insieme al Certificato di Conformità.

CRITERI DI PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Per assicurare un sufficiente e razionale illuminamento occorre eseguire dei calcoli illuminotecnici onde scegliere razionalmente il tipo, la potenza, la disposizione degli apparecchi illuminati.

Per determinare il numero, la potenza, la disposizione delle lampade, si è proceduto nel seguente modo:

- si è fissato l'illuminamento medio desiderato in base alle tabelle UNI U29.00.008.0;
- si è ricavato l'indice del locale in base alla lunghezza, larghezza, altezza: $K = (a * b) / [h * (a+b)]$;
- scelto il tipo di apparecchio, noto il colore di pareti e soffitto, si è individuato il coefficiente di utilizzazione C_u ;
- si è stabilito il coefficiente di mantenimento C_m ;
- si è studiato la disposizione più opportuna delle lampade, determinando il numero di file ed il numero di lampade per fila, garantendo il flusso luminoso che ogni lampada deve emettere per ottenere l'illuminamento desiderato $\vartheta_L = E_m * S_L / u * m$.

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.

È prevista l'installazione di lampade con gruppo autonomo di emergenza che garantisca almeno l'illuminamento minimo in modo da mettere in evidenza le uscite ed il percorso per raggiungerle.

L'illuminamento medio sarà almeno di 5 lux, gli apparecchi utilizzati sono lampade ad alimentazione autonoma con potenza di $P = 8 \text{ W}$.

Esse saranno dislocate come indicato negli allegati disegni.

APPARECCHI DI DERIVAZIONE

Per il tipo di struttura in esame, non essendo previsto un servizio gravoso, con forti urti e vibrazioni, possono essere utilizzate prese a spina per uso domestico o similare. Quando gli apparecchi sono installati in ambienti che possono essere soggetti a spruzzi d'acqua è necessario che abbiano un grado di protezione almeno IP44. Da un'analisi degli utilizzi previsti si è ipotizzato un assorbimento medio di 300 W per le prese normali e in base ai carichi derivati per i punti di alimentazione dei bollitori.

La consistenza dell'impianto sarà in linea con quanto previsto dalla norma CEI 64-8 ed. 2012 cap. 37.

COEFFICIENTI DI UTILIZZAZIONE

Per i circuiti luce si prevede un coefficiente di utilizzazione pari a 0,75.

Per i circuiti prese si prevede un coefficiente di utilizzazione che tiene conto dell'utilizzo medio effettivo delle prese. Per l'alimentazione dei terminali elettrici dell'impianto di riscaldamento si valuta l'effettivo assorbimento degli stessi e si prevede un coefficiente di utilizzazione pari a 1 per l'utenza di potenza maggiore, pari a 0,8 per la seconda utenza e pari a 0,6 per le restanti.

PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI.

La protezione dai contatti diretti verrà assicurata dall'isolamento dei componenti che verranno scelti solo se riportanti il marchio IMQ, caratteristica che ne assicura, tra l'altro, la corrispondenza dell'isolamento alle relative norme. La protezione dai contatti indiretti verrà effettuata mediante realizzazione dell'impianto di messa a terra opportunamente coordinato con le protezioni elettriche installate.

Non sono da considerarsi masse estranee quei corpi metallici che non introducono potenziali di terra nell'area dell'impianto elettrico (ad esempio reti idriche con giunti isolanti, telai e ante di porte e finestre, ecc.).

La funzione dei collegamenti equipotenziali secondari è quella di assicurare l'equipotenzialità delle masse tra di loro e delle masse estranee. A tale scopo occorre collegare tutte le masse estranee ad un conduttore equipotenziale, distinto dal conduttore di terra e facente capo al nodo collettore di terra di sezione $S_{eq} = 6 \text{ mm}^2$.

Nei locali bagno e WC tutte le masse estranee saranno collegate al conduttore di protezione mediante un conduttore equipotenziale supplementare di sezione : $S_{eq} = 4 \text{ mm}^2$.

Per la dislocazione degli elementi costituenti l'impianto di terra, si vedano gli elaborati planimetrici.

AMBIENTI PARTICOLARI

Bagno e antibagno

Le particolari condizioni di vulnerabilità a cui è sottoposto chi si trova in bagno portano a considerare questo ambiente, dal punto di vista elettrico, il più pericoloso dell'appartamento. In funzione della pericolosità, nei locali bagno e doccia (Norma 64-8 sez. 701) si possono individuare quattro zone (fig. pag. 14) che influenzano i criteri di scelta e di installazione dei componenti e degli utilizzatori:

Zona 0 - Corrisponde al volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia.

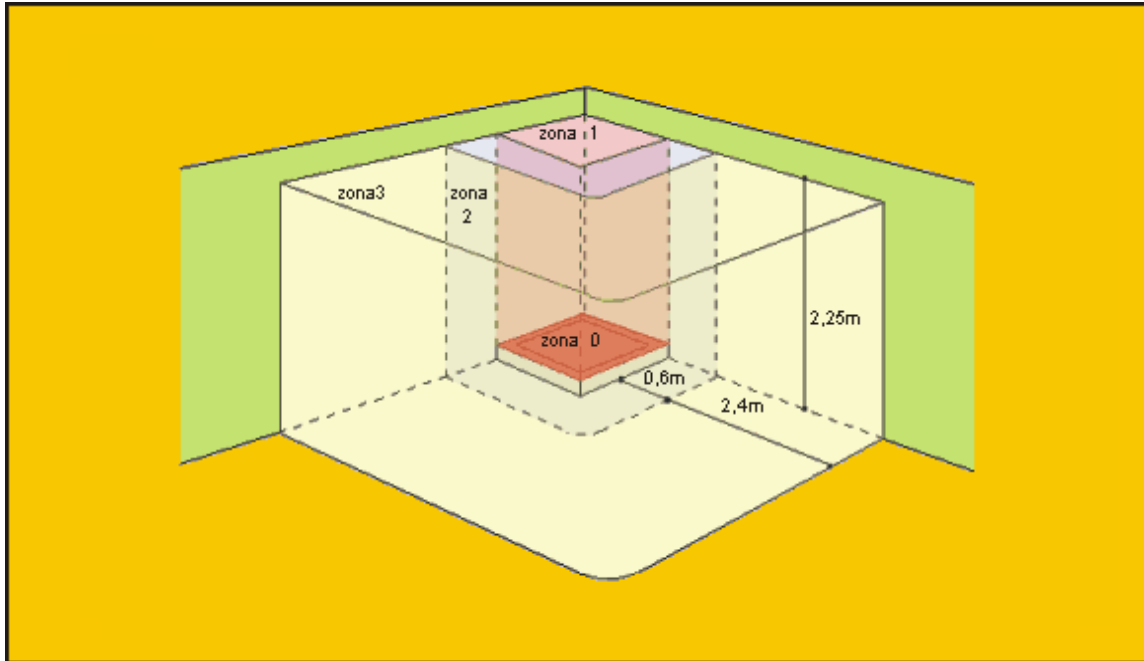
Zona 1 - Costituisce il volume delimitato dalla superficie che si estende in verticale dalla vasca da bagno o dal piatto doccia fino ad un piano orizzontale situato a 2,25 m dal pavimento.

Se manca il piatto doccia manca pure la zona 0. In questo caso il solido che delimita la zona 1 è un cilindro, con raggio di 0,6 m e con il centro nel soffione della doccia, che si sviluppa verticalmente verso il basso sotto il soffione. Se il soffione è mobile il centro può essere individuato nella posizione di aggancio del soffione stesso. Se il fondo della vasca da bagno o del piatto doccia si trova a più di 0,15 m al di sopra del pavimento, il punto limite di tale zona è situato a 2,25 m al di sopra di questo fondo.

La zona 1 si estende anche al di sotto della vasca da bagno.

Zona 2 - Corrisponde al volume circostante alla zona 1 che si sviluppa in verticale, parallelamente e ad una distanza in orizzontale dalla zona 1 di 0,6 m, fino ad un'altezza di 2,25 m dal piano del pavimento.

Zona 3 - Volume delimitato dalla superficie verticale che si sviluppa in orizzontale di fianco alla zona 2 per 2,4 m ed in verticale fino ad un'altezza dal piano del pavimento di 2,25 m. La presenza di pareti e ripari fissi permette in alcuni casi di modificare i limiti indicati.

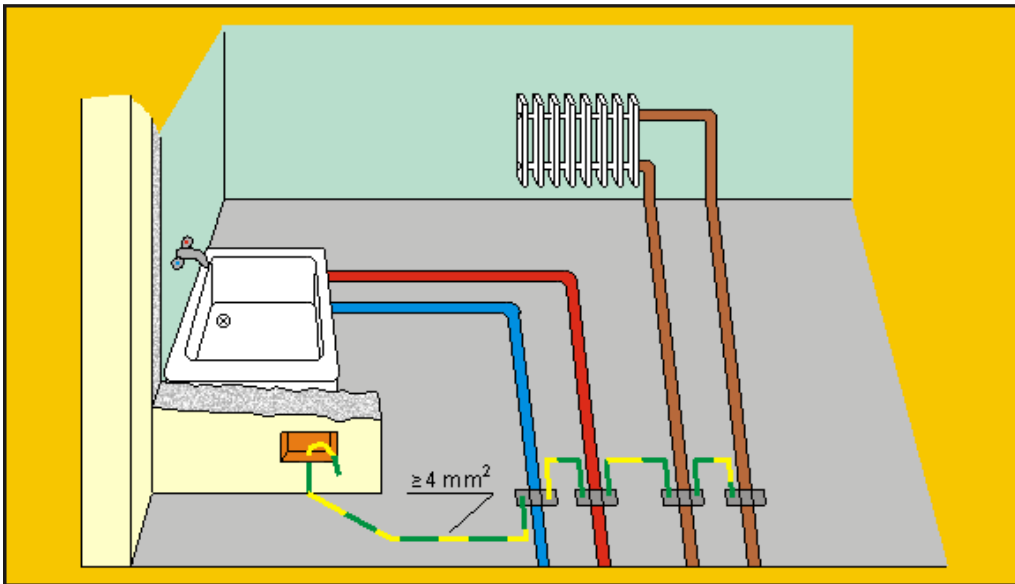


Suddivisione in zone, in funzione della pericolosità, nei locali bagno e doccia

Per i motivi succitati nel bagno devono essere eseguiti i collegamenti equipotenziali. Tutte le masse estranee devono essere collegate al nodo di terra mediante un conduttore equipotenziale con sezione non inferiore a $2,5 \text{ mm}^2$ se con protezione meccanica (tubo protettivo) o non inferiore a 4 mm^2 se non è prevista protezione meccanica (fig. pag. 15).

Devono essere collegate a terra le condutture metalliche dell'acqua calda e fredda, del gas, degli scarichi, dei caloriferi.

I collegamenti possono essere effettuati all'ingresso delle tubazioni nel bagno e non è necessario che siano accessibili. Altre masse estranee potrebbero essere la vasca da bagno se metallica e collegata in qualche modo ai ferri dell'armatura e i serramenti se metallici e collegati ai ferri dell'armatura o se in comune con altri locali. Dal momento che solitamente questo non accade il collegamento di tali elementi non è generalmente necessario.



I collegamenti equipotenziali nel bagno

Nel bagno ad un'altezza maggiore di 2,5 m sopra la vasca è installato il pulsante a tirante per le chiamate di emergenza dal bagno. La distribuzione di questi circuiti si sviluppa dalla stessa cassetta utilizzata per i circuiti luce ricavata mediante setti separatori una zona esclusiva. Si ricorda comunque che è lecita la promiscuità fra circuiti a tensione di esercizio diversa purché sia garantito lo stesso grado di isolamento dei cavi di energia anche per i conduttori dei circuiti a 12 V.

MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

La sicurezza dell'impianto si mantiene nel tempo solo se lo stesso è sottoposto ad una manutenzione periodica garantita.

In particolare occorre verificare periodicamente i seguenti componenti: Interruttori differenziali, Integrità dei cavi, Verifica della funzionalità delle lampade di sicurezza, Integrità dei contenitori degli apparecchi utilizzatori per la protezione dai contatti diretti, Verifica dei collegamenti equipotenziali a vista.

Salara, lì 14 maggio 2017

Il Progettista
(Ing. Fabio Paoletti)