

FLAVIO CASSARINO ARCHITETTO

ORDINE DEGLI ARCHITETTI DI BRESCIA N. 758
Via Moretto 15 - 25122 Brescia
Tel +39 335 462780
www.flaviocassarino.com e-mail: info@flaviocassarino.com

ECOSPHERA

ECOSPHERA SRL
via Malogno 2 - 25036 Palazzolo sull'Oglio (Bs)
Tel +39 030 7402007 Fax +39 030 7402017
e-mail: info@ecosphaera.net
PREVENZIONE INCENDI
Ing. Fabrizio Bellini

MULTIPLANNING ENGINEERING COMPANY

MULTIPLANNING ENGINEERING COMPANY s.r.l.
via XX Settembre 32 - 25036 Palazzolo sull'Oglio (Bs)
Tel +39 030 7240118 Fax +39 030 7240118
e-mail: multiplanning@libero.it
IMPIANTI MECCANICI ED ELETTRICI
Ing. Giovanni Tonelli
Ing. Umberto Bianchini
P.I. Mario Cossandi



COMUNE DI PALAZZOLO SULL'OGGIO

Provincia di Brescia

VILLA LANFRANCHI

PARCO DELLE TRE VILLE

CONSERVAZIONE, RESTAURO E VALORIZZAZIONE
DELLA VILLA LANFRANCHI E CASA DEL CUSTODE
CUP J45F21001850006

PROGETTO ESECUTIVO
VILLA LANFRANCHI

Progetto impianti elettrici
Relazione tecnica

Anno 2021

1:20 - FINESTRE CESSI E BAGNO

PALAZZINA LANFRANCHI

- PALAZZOLO -

APERTURE SCALA - 1:20

All rights reserved

La proprietà di questo documento è riservata a termini di legge. Ne è pertanto vietata ogni riproduzione non autorizzata.

RELAZIONE TECNICA

RELAZIONE TIPOLOGIA IMPIANTO

Art. 1 Oggetto

La presente relazione ha per oggetto l'impianto elettrico relativo all'intervento di conservazione, restauro e valorizzazione della Villa Lanfranchi e casa del custode site in Via Zanardelli, 81 - 25036 Palazzolo sull'Oglio (BS); in particolare riguarda la VILLA LANFRANCHI.

Si precisa che l'impianto elettrico di base della Villa è escluso dal presente intervento, che per tale immobile prevede gli interventi relativi all'illuminazione d'emergenza, al pulsante di sgancio, al revamping della centrale termica e all'impianto di rivelazione incendi. Detti interventi sono richiesti dalla pratica relativa alla prevenzione incendi.

Tutte le parti elettriche dei quadri di comando e/o controllo e quelle ad essi derivate o allacciate come i circuiti, componenti o apparecchiature elettriche e non, azionamenti, ecc. sono considerati impianti a bordo macchina e come tali non fanno parte dell'impianto elettrico di distribuzione oggetto del presente progetto.

Art. 2 Dati fornitura

Utenza Villa

L'impianto elettrico di base della Villa è escluso dal presente intervento, e i dati dell'utenza esistente non influenzano gli interventi da realizzarsi, in quanto questi non varieranno la conformazione della distribuzione esistente.

Art. 3 Classificazione ambienti

Villa adibita a sede per esposizioni e mostre

L'edificio, in base alla sua destinazione d'uso, è sottoposto alle visite di prevenzione incendi come attività 72/1.C "Edifici sottoposti a tutela ai sensi del D. Lgs 22/01/2004 n°42 aperto al pubblico e destinato a contenere musei, gallerie e mostre".

L'ambiente è classificabile come ambiente a maggior rischio in caso d'incendio per elevata densità di affollamento; saranno rispettate pertanto le prescrizioni della sezione 751 della Norma CEI 64-8 VII edizione.

Prescrizioni aggiuntive per ambienti a maggior rischio in caso di incendio per elevata densità di affollamento

Le condutture che attraversano i luoghi, ma che non sono destinate all'alimentazione elettrica al loro interno, non devono avere connessioni lungo il percorso all'interno di questi luoghi a meno che siano poste in involucri che soddisfino la prova contro il fuoco (CEI 64-8 Art. 751.04.2.2).

I conduttori dei circuiti in c.a. devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamento delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari (CEI 64-8 Art. 751.04.2.5).

Le condutture, (CEI 64-8 Art. 751.04.2.6) comprese quelle che transitano devono essere realizzate in uno dei seguenti modi:

- a)
 - a1) condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili;
 - a2) condutture realizzate con cavi in tubi protettivi metallici o involucri metallici, entrambi con grado di protezione almeno IP4X;
 - a3) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisi all'esterno di guaina non metallica.
- b)
 - b1) condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica, o di un'armatura, aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione;
 - b2) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisi all'esterno di guaina non metallica;
 - b3) condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione.
- c)
 - c1) condutture diverse da quelle in a) e b), realizzate con cavi multipolari provvisi di conduttore di protezione;
 - c2) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisi di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici, senza particolare grado di protezione incluse le passerelle continue forate o a filo; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o involucri stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi (1);
 - c3) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisi di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi:
 - costruiti con materiali isolanti;
 - installati in vista (non incassati);
 - con grado di protezione almeno IP4X.

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti devono essere installati all'origine dei circuiti; sia di quelli che attraversano i luoghi in esame, sia quelli che si originano nei luoghi stessi (anche per alimentare apparecchi utilizzatori contenuti nel luogo a maggior rischio in caso di incendio).

Per le condutture di cui in 751.04.2.6.c), i circuiti devono essere protetti, oltre che con le protezioni generali del Capitolo 43 e della Sezione 473 nel seguente modo:

- Nei sistemi TT e TN con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300 mA anche ad intervento ritardato; quando i guasti resistivi possano innescare un incendio, per esempio per riscaldamento a soffitto con elementi a pellicola riscaldante, la corrente differenziale nominale deve essere $I_{dn}=30$ mA; quando non sia possibile, per esempio per necessità di continuità di servizio, proteggere i circuiti di distribuzione con dispositivo a corrente differenziale avente corrente differenziale non superiore a 300 mA, anche ad intervento ritardato, si può ricorrere, in alternativa, all'uso di un dispositivo differenziale con corrente differenziale non superiore a 1 A ad intervento ritardato.

Per le condutture, la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata utilizzando cavi "non propaganti l'incendio" installati in fascio in conformità alla Norma CEI EN 50266 (CEI 20-22); inoltre devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano i compartimenti antincendio. Le barriere tagliafiamma devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi in cui sono installate. Il locale sarà dotato di rilevazione automatica incendi e illuminazione emergenza autoalimentata, in tutti i locali in cui ci sarà accesso del pubblico.

Centrale termica Villa

Il locale è sottoposto alle norme CEI EN 60079-10-1 (31-87) e 31-35, in quanto sono installati impianti termici alimentati a gas (metano).

Si assume che l'impianto termico sia realizzato in conformità con le vigenti disposizioni legislative e con le norme UNI-CIG.

Si considerano come centri di pericolo di secondo grado:

- gli organi di collegamento o gli attacchi;
- il regolatore di pressione del gas;
- gli sfiati d'eventuali valvole di sicurezza;
- i premistoppa delle eventuali valvole di regolazione della portata del gas;
- il bruciatore (escluso l'ugello).

In corrispondenza dei centri di pericolo sarà garantita la circolazione d'aria tramite dei fori d'aerazione, le aperture d'aerazione dovranno avere una superficie netta espressa in cm² pari a:

$S \geq 10 \times Q$ (portata termica espressa in kW).

Si determinano quindi zone del tipo 2 (IIA T1), che si estendono dai centri di pericolo fino ad una distanza massima (calcolata cautelativamente) di 40 cm, zone nelle quali non saranno realizzati impianti elettrici. Sarà inoltre realizzato l'intervento in emergenza come specificato all'articolo 4 della relazione tecnica. Il locale sarà dotato di rilevazione automatica incendi e di rivelazione gas, che agirà sulla valvola d'intercettazione della mandata del combustibile.

Servizi

I servizi sono classificabili come ambienti soggetti alle prescrizioni della Sezione 701 della Norma CEI 64-8 VII edizione, in quanto trattasi di locali contenenti bagni o docce.

Questo progetto è stato studiato per le tipologie di impianti sopra specificati e per quantità e tipologia di materiale stoccato definito con il committente. Qualora le condizioni dovessero mutare in corso d'opera o successivamente, oppure tali ambienti dovessero essere destinati ad usi diversi, dovrà essere tempestivamente contattato il progettista per verificare nuovamente la rispondenza dell'impianto elettrico alla nuova tipologia di ambiente.

Art. 4 Relazione tecnica illustrativa

Impianto elettrico Villa

Si precisa che l'impianto elettrico di base della Villa è escluso dal presente intervento, e dovrà essere dotato di relativa documentazione ai sensi del DM 37/2008.

Nel presente intervento sono comprese le opere necessarie alla prevenzione incendi, pertanto sarà realizzata un'illuminazione emergenza con lampade autoalimentate, sarà realizzato l'intervento in emergenza mediante pulsante sottovetro che agirà sull'interruttore generale esistente oltre agli interventi sulla centrale termica, dovuti alla sostituzione del generatore di calore e dei circolatori.

Per l'impianto di rivelazione automatica incendi si rimanda allo specifico paragrafo della presente relazione.

Impianto rivelazione automatica incendi – Villa

L'impianto oggetto del presente progetto è destinato alla generazione e trasmissione di allarmi mediante dispositivi elettrici ed elettronici in risposta a principi di incendio.

Gli scopi dell'impianto sono i seguenti:

- attivare piani di intervento per favorire una rapida evacuazione delle persone presenti nei locali interessati dall'incendio;
- favorire l'eventuale sgombero dei beni che possono essere messi in salvo senza pregiudicare la sicurezza delle persone;
- attivare eventuali i sistemi di protezione contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

La rivelazione incendi sarà realizzata con sistemi fissi automatici e manuali facenti capo ad una centrale di gestione che provvede al controllo dell'intero sistema e, in caso di incendio, attiva i dispositivi attuatori dislocati in campo.

L'analisi degli eventi è, quindi, affidata ad un sistema di sensori manuali e automatici con RIVELAZIONE analogica, identificati singolarmente per permettere al personale di identificare in maniera inequivocabile il luogo dove si è innescato un focolaio di incendio.

I sistemi di attuazione segnalano lo stato di emergenza in modo acustico e luminoso (Sirene con lampeggiante) ed avvisano eventuali centri di telesorveglianza.

La programmazione della centrale è da realizzarsi in accordo con quanto indicato nella relazione di prevenzione incendi.

L'installatore dovrà fornire successivamente lo schema funzionale particolareggiato del sistema (tabelle causa-effetto).

L'intero impianto è progettato in conformità alla norma UNI 9795 (OTTOBRE 2013).

I componenti dell'intero impianto sono costruiti da industria specializzata e sono conformi e certificati alla relativa parte della UNI EN 54.

L'impianto nel suo insieme è composto dai seguenti sistemi:

- rivelatori automatici di fumo (puntiformi filari e puntiformi via radio);
- punti di segnalazione manuale;
- centrale di controllo e segnalazione;
- apparecchiature di alimentazione;
- dispositivi di attuazione;
- dispositivi di allarme (sirene con lampeggiante);
- elementi di connessione;

Le specifiche prestazioni dei singoli componenti fanno parte dell'allegato alla presente relazione.

Tenuto conto del tipo di utilizzo della struttura e del materiale combustibile in essa contenuto, si presuppone un tipo di combustione con evidente rilascio di fumi. Detto ciò e in base ai test tecnici disponibili, si prevede l'installazione di rivelatori lineari e puntiformi di fumo ad eccezione del locale centrale termica dove sono stati previsti rivelatori termovelocimetrici

La quantità ed il posizionamento dei rilevatori è stato calcolato in modo da poter individuare tutti i locali oppure un'area corrispondente a pavimento secondo le prescrizioni delle Norme UNI 9795.

Rivelatori puntiformi di fumo

I rivelatori automatici sono stati installati in modo che possano individuare ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata, fin dal suo stato iniziale ed in modo da evitare falsi allarmi.

La determinazione del numero dei rivelatori e la loro posizione è stata effettuata in funzione del tipo di rivelatore, della conformazione architettonica del locale e delle condizioni di aerazione e ventilazione, nonché con quanto riportato nella norma UNI 9795.

L'installazione garantirà comunque l'installazione minima di un rivelatore per ogni locale supervisionato.

Il raggio di copertura dei rivelatori puntiformi di fumo su tetto piano, è definito in 6,5 metri, ridotti a 4,5 metri per i rivelatori installati in controsoffitto con altezza utile inferiore ad un metro (art. 5.4.3.17).

Non sono previsti, conformemente alle norme UNI 9795, i rivelatori nei servizi igienici.

Rivelatori puntiformi di calore

I rivelatori automatici sono stati installati in modo che possano individuare ogni tipo d'incendio prevedibile nell'area sorvegliata, fin dal suo stato iniziale ed in modo da evitare falsi allarmi.

La determinazione del numero dei rivelatori e la loro posizione è stata effettuata in funzione del tipo di rivelatore, della conformazione architettonica del locale e delle condizioni di aerazione e ventilazione, nonché con quanto riportato nella norma UNI 9795.

L'installazione garantirà comunque l'installazione minima di un rivelatore per ogni locale supervisionato.

Il raggio di copertura dei rivelatori puntiformi di fumo su tetto piano, è definito in 4,5 metri

Non sono previsti, conformemente alle norme UNI 9795, i rivelatori nei servizi igienici.

Rivelatori manuali (pulsanti)

Nell'impianto, oltre ai rivelatori automatici, sono stati previsti almeno 2 rivelatori manuali (pulsanti) per ogni zona. Eventuali guasti e esclusioni derivati da una tipologia di rivelatori non mette fuori servizio l'altra.

L'installazione dei rivelatori manuali è ad un'altezza da terra compresa tra 1 m e 1,6 m e in modo che questi siano raggiungibili da ogni parte della zona stessa con un percorso inferiore a 30 m. Ciascuna punto di segnalazione manuale deve essere indicato con apposito cartello (vedere UNI ISO 7010)

Segnalatori ottici e acustici

Oltre alla segnalazione di allarme presso la Centrale, obbligatoria per norma, sono previste segnalazioni ottiche e acustiche in corrispondenza delle vie di uscita ed in concomitanza dell'installazione dei pulsanti. Le segnalazioni acustiche dei dispositivi di allarme di incendio devono essere chiaramente riconoscibili come tali e non confuse con altre. Sirena con lampeggiante per sistemi indirizzati, alimentata direttamente dal loop e dotata di isolatore.

Cavo e alimentazione

Il collegamento dei rilevatori e dei pulsanti manuali è effettuato in serie ad anello, con cavo twistato e schermato 2x1 mm² 100/100V marcatura sul cavo U₀= 400 V non propagante l'incendio a norma CEI 20-105, con percorso dedicato, resistente al fuoco per 30 minuti e a bassa emissione di fumo e zero alogeni.

I cavi, di cui sopra, a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSOH) e non propaganti l'incendio, devono garantire il funzionamento del circuito in condizioni d'incendio.

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio uguali o inferiori a 100 V c.a. si richiede l'impiego di cavi resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200 (requisito minimo PH 30 e comunque nell'ipotesi di esistenza di distinte zone o distinti compartimenti, non inferiore a garantire il mantenimento delle funzioni per un periodo non inferiore a quello prescritto da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi) aventi tensioni nominali di 100 V (U₀/U=100/100V); i cavi devono essere a conduttori flessibili (non sono ammessi conduttori rigidi), con sezione minima 0,5 mm² e costruiti secondo la CEI 20-105. I cavi conformi alla CEI 20-105 sono idonei alla posa in coesistenza con cavi di energia utilizzati per sistemi a tensione nominale verso terra fino a 400V.

Possono essere posati nella stessa conduttura con circuiti di sistemi elettrici con tensione nominale verso terra fino a 400 V, tipicamente i sistemi di potenza 230/400 V. Tale caratteristica è garantita dalla marcatura sul cavo U₀= 400 V cavo tipo FTE29OHM16 o FG29OHM16 100/100 V (PH30) con marcatura sul cavo U₀= 400 V.

Non è ammessa la posa ravvicinata di due tratti del loop se non limitatamente per il collegamento del rivelatore. Vanno mantenuti separati il loop di andata e ritorno ad eccezione di tratti limitati al collegamento dell'apparato. In passerella interporre il setto separatore o differenziare il percorso dei cavi con tubazioni distinte.

Centrale, dimensionamento e calcolo autonomie

La centrale di controllo e segnalazione, a cui fanno capo tutte le linee di rivelazione incendio sia manuale che automatico, sarà installata al piano interrato, inoltre sarà installato un pannello remoto in un luogo con le seguenti caratteristiche:

- facilmente e permanentemente accessibile;
- protetto contro danneggiamenti meccanici e manomissioni;
- vicino all'ingresso principale dell'edificio;
- dotato di illuminazione di emergenza.

Potrà essere previsto un sistema di trasmissione tramite il quale gli allarmi incendio e guasto e segnalazione fuori servizio sono trasferiti a ad una centrale di ricezione allarmi e intervento. Il collegamento con dette centrale di ricezione allarmi e intervento deve essere costantemente tenuto sotto controllo, pertanto i dispositivi impiegati devono essere conformi alla UNI EN 54-21.

Il sistema di rivelazione deve essere dotato di un'apparecchiatura di alimentazione costituita da due sorgenti di alimentazione in conformità alla UNI EN 54-4.

L'alimentazione di riserva deve essere in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente, nel caso di interruzione dell'alimentazione primaria o di anomalie assimilabili.

Tale autonomia deve essere uguale ad un tempo pari alla somma dei tempi necessari per la segnalazione, l'intervento ed il ripristino del sistema, e in ogni caso non meno di 24 h.

L'alimentazione di riserva, allo scadere delle 24h, deve assicurare in ogni caso il funzionamento di tutto il sistema per almeno 30 min., a partire dalla segnalazione del primo allarme.

Calcolo Cavi e Tensioni

DIMENSIONAMENTO DEI CAVI

Si vuole fornire un metodo che consenta di risolvere i calcoli relativi al dimensionamento dei cavi elettrici nei sistemi funzionanti in corrente continua.

Dalle formule che seguono è possibile ricavare:

- quale caduta di tensione ci sarà in rapporto alla lunghezza della linea, alla corrente assorbita, alla sezione del cavo utilizzato
- quanta corrente si può assorbire al massimo in fondo ad una linea, in funzione della sua lunghezza, della sezione del cavo utilizzato e della caduta di tensione accettata
- quale sezione di cavo è necessario utilizzare per avere una data caduta di tensione in rapporto alla lunghezza e all'assorbimento del carico

Ogni conduttore, a seconda della sua sezione, offre una più o meno resistenza al passaggio della corrente. Diamo quindi di seguito una tabella che riassume i valori di resistenza specifica per i cavi in rame nelle sezioni più comunemente usate.

Sezione del cavo in mm ²	Resistenza specifica
0,22	0,090
0,50	0,035
1,00	0,018
1,50	0,012
2,00	0,009
2,50	0,007
3,00	0,006

Calcolo della CADUTA di TENSIONE

$$V.\text{caduta} = \frac{(\text{Resistenza specifica} \times \text{Lunghezza linea}) \times I.\text{carico}}{1000} = \text{Volt}$$

Calcolo della corrente massima ammissibile alla fine della linea

$$I.\text{carico max} = \frac{V.\text{caduta max ammissibili} \times 1000}{\text{Resistenza specifica} \times \text{Lunghezza linea}} = \text{mA}$$

Dimensionamento della SEZIONE dei CONDUTTORI che alimentano un sensore o un attuatore

Insieme alla scelta della capacità della batteria ed alla definizione della corrente erogabile dall'alimentatore il corretto dimensionamento della sezione dei cavi consente di garantire ai dispositivi i valori ottimali di tensione secondo i criteri stabiliti dal costruttore. Fornire ad un sensore o ad un attuatore una tensione inferiore al minimo valore dichiarato significa porre il medesimo in una situazione di instabilità, bassa efficienza, scarsa immunità ai disturbi.

Occorre rilevare alcuni dati che elenchiamo di seguito:

			ad esempio
Tensione della sorgente	V _s	Per un risultato corretto e preferibile considerare una situazione critica come l'assenza di rete	24 V
Tensione minima per il carico	V _c	Rilevata dai dati del costruttore	13,5 V
Assorbimento del carico	I _c	Rilevato dai dati di targa o misurato con un multimetro (in milliampere) NOTA: nel caso di apparecchi NON autoalimentati si utilizza l'assorbimento più alto nelle varie situazioni : a riposo, in allarme, in stand-by	10 mA
Lunghezza della linea	L	Tratta di cavo posta tra la sorgente ed il carico (in metri)	50 m

Ottenuti i dati occorre inserirli in una semplice formula per ottenere la misura della più piccola sezione di cavo in grado di garantire il funzionamento ottimale: la sezione minima, espressa in millimetri quadri deve essere uguale o superiore a:

$$\text{Sezione} = (2L \times I_c \times 0,038) : [(V_S - V_c) \times 1000]$$

Verifiche e documentazioni finali

Al termine dei lavori saranno eseguite le seguenti verifiche (da effettuarsi secondo al UNI 11224) :

- l'accertamento della rispondenza del sistema al progetto esecutivo;
- il controllo che i componenti siano conformi alla relativa parte della UNI EN 54;
- il controllo che la posa in opera sia stata eseguita in conformità alla UNI 9795-ott 2013;
- esame a vista per verificare le modalità di posa e il grado di protezione degli involucri e delle condutture;
- prove di funzionamento consistenti in:
 - simulazioni allarmi con gas e fumi di prova
 - test di manomissione rilevatori (avaria e segnalazione di fuori servizio)
 - test mancanza alimentazione principale
 - controllare la funzionalità della centrale di controllo e segnalazione

L'impresa rilascerà inoltre la seguente documentazione ai sensi del D.M. 37/2008:

- Copia certificato di riconoscimento requisiti professionali
- Dichiarazione di Conformità dei lavori eseguiti
- Rapporto delle prove effettuate

In caso di utilizzo di materiali equivalenti a quelli del presente progetto dovranno essere fornite le schede tecniche ed eventuali calcoli di dimensionamento specifici.

Esercizio del sistema e manutenzioni

Il mantenimento delle condizioni di efficienza dei sistemi è di competenza del responsabile del sistema, che deve provvedere:

- alla continua sorveglianza dei sistemi;
- alla loro manutenzione, richiedendo, dove necessario, le opportune istruzioni al fornitore;
- a fare eseguire come minimo le ispezioni di seguito specificate.

A cura del responsabile del sistema deve essere tenuto un apposito registro, firmato dai responsabili, costantemente aggiornato su cui devono essere annotati:

- i lavori svolti sui sistemi o nell'area sorvegliata (per esempio: ristrutturazione, variazioni di attività, modifiche strutturali, ecc.), qualora essi possano influire sull'efficienza dei sistemi stessi;
- le prove eseguite;
- i guasti, le relative cause e gli eventuali provvedimenti attuati per evitarne il ripetersi;
- gli interventi in caso di incendio precisando: cause, modalità ed estensione del sinistro, numero di rivelatori entrati in funzione, punti di segnalazione manuale utilizzati ed ogni altra informazione utile per valutare l'efficienza dei sistemi.

Il registro deve essere tenuto a disposizione dell'autorità competente. Si raccomanda che il responsabile del sistema tenga a magazzino un'adeguata scorta di pezzi di ricambio.

Per quanto riguarda il controllo iniziale e la manutenzione dei sistemi si applica la UNI 11224.

Ispezioni periodiche

I sistemi fissi di rivelazione e segnalazione d'incendio devono essere oggetto di sorveglianza e controlli periodici e devono essere mantenuti in efficienza. Il datore di lavoro o titolare dell'attività è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza delle attrezzature ed impianti di protezione antincendio.

Il datore di lavoro o titolare dell'attività deve attuare la sorveglianza, il controllo e la manutenzione dei sistemi in conformità a quanto previsto dalle disposizioni legislative e regolamentari vigenti. Scopo dell'attività di sorveglianza, controllo e manutenzione è quello di rilevare e rimuovere qualunque causa, deficienza, danno od impedimento che possa pregiudicare il corretto funzionamento dei sistemi stessi.

Ogni sistema in esercizio deve essere sottoposto ad almeno due visite di controllo e manutenzione all'anno, con intervallo fra le due non minore di 5 mesi.

L'attività di controllo periodica e la manutenzione devono essere eseguite da personale competente e qualificato.

Le operazioni di controllo e manutenzione devono essere formalizzate nell'apposito registro (in conformità alla legislazione vigente) e nel certificato di ispezione evidenziando, in particolare:

- le eventuali variazioni riscontrate sia nel sistema sia nell'area sorvegliata, rispetto alla situazione dell'ultima verifica precedente;
- le eventuali carenze riscontrate.

Operazioni occasionali

Dopo ogni guasto o intervento dei sistemi, l'utente deve:

- provvedere alla sostituzione tempestiva degli eventuali componenti danneggiati;
- fare eseguire, in caso d'incendio, un accurato controllo dell'intera installazione al fornitore incaricandolo, nel contempo, di ripristinare la situazione originale, qualora fosse stata alterata.

Impianto rivelazione automatica incendi – Cucina per Ristorante

L'impianto oggetto del presente progetto è destinato alla generazione e trasmissione di allarmi mediante dispositivi elettrici ed elettronici in risposta a principi di incendio.

Detto impianto sarà relativo solo alla chiusura delle porte REI che compartimentano la cucina stessa, mediante rivelazione incendi a monte e a valle della porta stessa, oltre a gestire la rivelazione del gas con comando della valvola d'intercettazione.

Gli scopi dell'impianto sono i seguenti:

- attivare piani di intervento per favorire una rapida evacuazione delle persone presenti nei locali interessati dall'incendio;
- favorire l'eventuale sgombero dei beni che possono essere messi in salvo senza pregiudicare la sicurezza delle persone;
- attivare eventuali i sistemi di protezione contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

La rivelazione incendi sarà realizzata con sistemi fissi automatici e manuali facenti capo ad una centrale di gestione che provvede al controllo dell'intero sistema e, in caso di incendio, attiva i dispositivi attuatori dislocati in campo.

L'impianto sarà realizzato con una centrale di tipo convenzionale, e dovrà rispettare, in generale, le prescrizioni generali espresse nel paragrafo precedente (relativo alla rivelazione incendi della villa).

Eventuali varianti delle opere, che si rendessero necessarie per problematiche straordinarie insorte durante i lavori, dovranno essere evidenziate alla D.L. ed alla committenza, ed essere approvate e concordate prima della loro realizzazione.

Eventuali componenti esistenti dell'impianto elettrico che, pur essendo idonei a livello normativo, si dovessero dimostrare in cattivo stato di manutenzione dovranno essere sostituiti, previo accordo con la committenza (si rammenta l'obbligo generico della manutenzione, per mantenere sempre l'impianto nelle condizioni di sicurezza).

N.B. Per ulteriori chiarimenti si rimanda allo schema unifilare, allo schema planimetrico ed al computo metrico allegati.

PRESCRIZIONI GENERALI

Art. 5 Riferimenti a norme e leggi

Gli impianti elettrici costituenti l'oggetto del presente progetto dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni generali e particolari di seguito specificate, ferma restando l'osservanza dei più moderni criteri della tecnica impiantistica ed il fedele e costante rispetto delle buone regole d'installazione ed in particolare delle Leggi e Norme vigenti in materia.

L'impianto dovrà essere realizzato in conformità alle seguenti Leggi, Decreti, Circolari e Norme CEI:

- Legge N° 186 del 1° marzo 1968: materiali, apparecchiature ed installazione degli impianti elettrici a regola d'arte, gli impianti realizzati secondo le norme CEI sono considerati a regola d'arte;
- Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- Articoli 8, 14, 16 Legge 5 Marzo 1990 n° 46 in materia di sicurezza degli impianti;
- Norme CEI 64-8 VII edizione: norme per impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua;
- Guida CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Legge regionale della regione Lombardia N° 17 del 27 marzo 2000 e ss.mm.ii.: misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso;
- Norma UNI EN 1838 2013: Applicazioni dell'illuminotecnica - illuminazione d'emergenza;
- Norma UNI 9795: Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio;
- Norma CEI EN 60079-10-1 (31-87) Atmosfere esplosive - Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas;
- Guida CEI 31-35/A "Atmosfere esplosive. Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87);
- CEI EN 61439-1 (Classificazione CEI: 17-113;EC1): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali;
- CEI EN 61439-2 (Classificazione CEI: 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza;
- CEI EN 61439-3 (Classificazione CEI: 17-116) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO);

- CEI EN 61439-4 (Classificazione CEI: 17-117) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC);
- CEI EN 61439-5 (Classificazione CEI: 121-4) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche;
- CEI EN 61439-6 (Classificazione CEI: 17-118) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Part 6: Busbar trunking systems (busways);
- Norme CEI 17-43 fascicolo 1873: Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS);
- Norme CEI EN 62305-1/4 EDIZIONE 2 (feb 2013): Protezione contro i fulmini;
- Norme CEI 23-14: norme per tubi flessibili in PVC e loro accessori;
- Norme CEI 23-8: norme per tubi protettivi rigidi in PVC ed accessori;
- Norme CEI EN 500854: Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche;
- Norme CEI EN 61537: Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini;
- Norme CEI EN 60529 (IEC529 ex CEI 70-1) + A1 2000-06: Gradi di protezione degli involucri;
- Norme CEI 20-22: norme per cavi non propaganti l'incendio;
- Norme CEI 20-20/4: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- Norme CEI 20-13: Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 kV a 30 kV
- Norme CEI 20-38: Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U_0/U non superiori a 0,6/1 kV;
- Norme CEI 20-45: Cavi isolati con miscela elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U_0/U di 0,6/1 kV;
- Norme CEI-UNEL 35024/1: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico Per tensioni non superiori a 1000V. in c.a.;
- Tabelle UNEL 35023-70: cadute di tensione;
- Tabella UNEL 35024-70: portate di corrente;
- D. Leg.vo 81/2008 e ss.mm.ii. (Testo Unico sulla sicurezza sul lavoro);
- DM del 10.4.1984: Eliminazione dei radiodisturbi;

- Legge 9.01.1989 n° 13: Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati;
- DPR del 24.7.1996 n° 503: Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;
- Prescrizioni e raccomandazioni del Comando dei Vigili del Fuoco, per quanto attiene all'osservanza della Legge 7.12.1984 n°818;
- Prescrizioni A.S.L.;
- Norme CEI 0-21 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- Prescrizioni e raccomandazioni della Società distributtrice dell'Energia Elettrica;
- Prescrizioni della società telefonica;

Le presenti Norme non riguardano solo l'installazione ma anche i materiali e le apparecchiature che saranno utilizzate nella realizzazione degli impianti elettrici oggetto del presente progetto.

I componenti saranno scelti preferibilmente fra quelli provvisti di Marchio di Qualità ma comunque in grado di soddisfare le esigenze di continuità di servizio, facilità di manutenzione nonché le caratteristiche tecniche specifiche in relazione alla loro destinazione d'uso.

Si raccomanda inoltre l'osservanza di tutte le altre norme, anche se non menzionate, inerenti l'esecuzione degli impianti elettrici e l'ottemperanza a nuove norme e/o varianti entrate in vigore prima dell'ultimazione e della consegna degli impianti.

La rispondenza degli impianti alle NORME è da intendere nel senso più restrittivo e anche ogni singolo elemento dell'impianto dovrà esserne rispondente.

Tutti gli impianti dovranno avere i requisiti alle finalità richieste e sicuri nelle condizioni di esercizio.

Art. 6 Scelta dei materiali e degli apparecchi

I materiali e gli apparecchi installati dovranno avere adeguata resistenza meccanica alle sollecitazioni cui saranno sottoposti nelle normali condizioni di lavoro.

Dovranno essere rispondenti alle norme CEI e alle tabelle d'unificazione UNI (ove queste esistano)

La rispondenza dei materiali e degli apparecchi alle norme suddette è attestata, per i prodotti ammessi, dalla presenza del contrassegno del marchio italiano di qualità IMQ.

In ogni caso i materiali e gli apparecchi dovranno essere scelti fra quanto di meglio il mercato sia in grado di fornire, tenendo in ogni caso conto della continuità di servizio e della facilità di manutenzione. Nel presente progetto potranno essere indicati i nomi delle Case Costruttrici consigliate per le apparecchiature da impiegare nella realizzazione degli impianti in oggetto.

Tali indicazioni non devono intendersi tassative per le Ditte Installatrici.

Le Ditte Installatrici saranno libere di offrire in variante, apparecchiatura e materiali di tipo diverso da quello consigliato qualora lo ritenessero più conveniente o preferibile alle soluzioni prospettate nel capitolato. Le offerte in variante dovranno però essere corredate da complete informazioni sulle caratteristiche tecniche dei materiali offerti e da una relazione recante le ragioni per cui si consigliano soluzioni diverse da quelle proposte ed i vantaggi che s'intendono conseguire. In aggiunta a quanto sopraccitato si elencano alcune Case Costruttrici tra le quali potranno essere scelti i materiali offerti.

Art. 7 Tubi protettivi

7. 1 Tubazioni per impianti sottotraccia:

- I tubi protettivi da disporre sottopavimento dovranno essere in polivinilcloruro (PVC) di tipo flessibile della serie pesante ad alta resistenza allo schiacciamento, secondo tabella UNEL 37121;
- I tubi da incassare nei tavolati potranno essere del tipo flessibile serie leggera, aventi caratteristiche indicate dalla tabella UNEL 37122;
- Il diametro dei tubi ed il raggio di curvatura dovranno essere tali da assicurare facilmente lo sfilaggio e il reinfilaggio dei conduttori. In particolare il diametro interno dei tubi dovrà essere calcolato, in ogni caso, il 50% maggiore al diametro del cerchio circoscritto al fascio dei conduttori contenuti. In ogni caso il diametro esterno minimo ammesso è di 20 mm.

7. 2 Canali e tubazioni per impianti a vista:

- I tubi protettivi da impiegare per l'esecuzione d'impianti a vista, in quelle parti d'edificio identificabili di tipo ordinario, dovranno essere in PVC di tipo rigido serie pesante ad alta resistenza allo schiacciamento, secondo tabella UNEL 37118. Dovranno essere fissati alle pareti con idonei supporti e la distanza tra supporto - supporto, non dovrà essere superiore a 1 metro;
- I tubi protettivi a vista in ambienti non classificabili come ordinari, che necessitano di una maggiore protezione dovuta a sollecitazioni meccaniche particolari, dovranno essere del tipo metallico, essere protetti contro le ossidazioni (zincatura), presentare una superficie interna liscia ed essere dotati di raccordi a tenuta IP65;
- I canali da impiegare per l'esecuzione d'impianti a vista dovranno essere o del tipo in PVC con coperchio, conformi alle norme CEI 23-32, o del tipo in metallo con coperchio, conformi alle norme CEI 23-31, complete d'eventuali separatori per circuiti a tensione diversa, qualora l'isolamento dei conduttori dei circuiti a tensione inferiore non sia uguale o superiore alla massima tensione dei circuiti contenuti nella stessa condotta.

Art. 8 Cassette di derivazione e quadri elettrici

8.1 Cassette di derivazione

Dovranno essere impiegate scatole e cassette di derivazione nel caso s'intenda eseguire una derivazione o uno smistamento di conduttori e tutte le volte in cui le dimensioni, la forma e la lunghezza di un tratto della tubazione lo richiedano, al fine di rendere agevole lo scorrimento dei conduttori stessi. I conduttori potranno transitare nelle cassette anche senza essere interrotti. All'interno delle cassette di derivazione i conduttori dovranno apparire disposti a mazzetti, ordinati per singoli circuiti.

Le cassette saranno montate con il coperchio a filo di muro nel caso di impianti incassati e fissate con tasselli ad espansione interamente metallici nelle zone in cui gli impianti saranno a vista. Tutte le cassette metalliche dovranno essere dotate di morsetto per il collegamento a terra del corpo della cassetta stessa.

Non si potrà connettere o far transitare nella stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti o servizi diversi, anche se alla stessa tensione.

8.1.1 Cassette e scatole da incasso:

- Le cassette e scatole da incasso dovranno essere del tipo in resina termoplastica autoestinguente e con buone proprietà meccaniche (resistenza agli urti). Le dimensioni delle scatole di derivazione dovranno essere dimensionate in funzione della quantità di conduttori contenuti, della sezione dei conduttori e del tipo di morsettiera per le derivazioni. I coperchi delle cassette e scatole, dovranno essere fissati in modo sicuro mediante viti e quindi apribili solo mediante attrezzo.

8.1.2 Cassette e scatole per impianti a vista:

- Le cassette e scatole per impianti a vista dovranno essere del tipo in materiale isolante di colore grigio, con grado di protezione adatto al luogo d'installazione, resistenti alla fiamma ed al calore e con elevate caratteristiche meccaniche, (resistenza agli urti), dove necessario. Qualora si rendano necessarie scatole o cassette in metallo, queste dovranno avere grado di protezione adatto al luogo d'installazione, viteria d'acciaio INOX e verniciatura con trattamento contro la corrosione.

8.2 Quadri elettrici

Il quadro elettrico deve essere considerato come un componente dell'impianto, progettato e realizzato da un costruttore che, dopo opportune prove eseguite in conformità alle norme sui quadri, se ne assumerà la piena responsabilità: pertanto tutti i materiali dovranno essere montati e cablati in conformità alle rispettive norme di riferimento.

Gli schemi elettrici di progetto degli impianti e tutte le specifiche tecniche in essi contenute, vanno quindi intesi come informazioni necessarie fornite dal progettista degli impianti al costruttore del quadro affinché il quadro elettrico funzioni correttamente nel contesto dell'impianto in cui deve essere installato.

Il costruttore del quadro dovrà provvedere ad una accurata progettazione esecutiva definendo, da parte sua, la disposizione dei vari componenti (apparecchi, sbarre cavi, ecc.) tenendo conto delle sollecitazioni meccaniche, elettriche e termiche conseguenti alle diverse condizioni di funzionamento del quadro e quindi provvedere alla sua costruzione utilizzando solo materiali atti a resistere a tali sollecitazioni, nonché agli effetti dell'umidità che possono verificarsi in servizio normale; il tutto nel rispetto di quanto previsto dalla vigente normativa.

Sicurezza delle persone

La costruzione del quadro/i, pur consentendo per ragioni di manutenzione un facile accesso a tutti gli apparecchi e agli strumenti montati all'interno dei quadri, dovrà tenere in particolare cura l'adozione di tutte le misure protettive possibili per garantire la sicurezza delle persone contro i contatti diretti in accordo anche con quanto previsto dall'art. 7.4 della norma CEI EN 60439.1.

Ogni sezione del quadro con alimentazione propria ed indipendente, dovrà essere completamente separata dalle altre mediante separatori interni e munita di portella di accesso.

Grado di protezione

Il grado di protezione di un quadro deve essere almeno uguale a IP3X dopo l'installazione.

L'indicazione precisa del grado di protezione richiesto dall'impianto è riportata su ciascun schema del quadro allegato al progetto, e comunque dovrà essere idoneo al luogo d'installazione.

Prove

La conformità dei quadri alle prescrizioni della norma dovrà essere verificata per mezzo delle prove previste dal cap. 8 della norma CEI EN 60439.1: in particolare dovrà risultare da idoneo documento:

- in caso di apparecchiatura di tipo AS, l'esito positivo di eventuali prove di tipo eseguite sul quadro o sul prototipo di riferimento;
- nel caso di apparecchiatura di tipo ANS (in cui il quadro presenti sostanziali modifiche rispetto alla configurazione del prototipo di riferimento), l'esito positivo di eventuali prove di tipo o di metodi di calcolo.

Le prove, che dovranno verificare le caratteristiche del quadro, sono le seguenti:

Prove di tipo

- Verifica dei limiti di sovratemperatura,
- Verifica delle proprietà dielettriche,
- Verifica di tenuta al cortocircuito,
- Verifica dell'efficienza del circuito di protezione,
- Verifica delle distanze di isolamento in aria e superficiali,
- Verifica del funzionamento meccanico,
- Verifica del grado di protezione

Prove individuali

- Controllo visivo del cablaggio,
- Prove di funzionamento elettrico,
- Verifica di isolamento,
- Verifica dei mezzi di protezione e dell'efficienza elettrica del circuito di protezione.

In particolare, le prove individuali dovranno essere effettuate su ogni quadro (dopo il suo montaggio, trasporto ed installazione) prima del collegamento all'impianto in cui deve funzionare.

Ogni quadro dovrà essere dotato di una o più targhe, scritte in maniera indelebile e fissate in modo da essere visibili e leggibili quando l'apparecchiatura è installata.

Ogni quadro dovrà essere dotato della seguente serie di documenti:

- Disegni esecutivi del quadro (schemi elettrici di potenza ed ausiliari, vista del quadro e disposizione degli apparecchi);
- Elenco dei componenti elettrici utilizzati;
- Specifiche tecniche dei componenti elettrici utilizzati;
- Libretti con norme d'uso delle singole apparecchiature utilizzate;
- Norme d'uso e manutenzione del quadro nel suo complesso;
- Certificato di verifica e/o collaudo del quadro.

Art. 9 Protezione contro i contatti diretti

Le parti attive dei componenti dell'impianto dovranno essere ricoperte da calotte o materiali isolanti la cui rimozione sarà consentita solo mediante distruzione.

Per gli altri componenti elettrici la protezione dovrà essere assicurata da un isolamento tale da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio. Vernici, lacche, smalti e prodotti similari da soli non sono in genere considerati idonei per assicurare un adeguato isolamento per la protezione contro i contatti diretti.

Le parti attive dovranno essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno un grado di protezione IP2X.

Quando sia necessario togliere barriere, aprire involucri o togliere parti di involucri, questo dovrà essere possibile solo:

- Con l'uso di una chiave o di un attrezzo;
- Oppure dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro la quale le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi;
- Oppure quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore a IP2X protegge dal contatto con parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo.

Le connessioni dovranno essere eseguite solo all'interno dei quadri elettrici o scatole di derivazione, per i conduttori aventi sezione superiore a 4 mmq le connessioni devono essere fatte mediante morsettiere del tipo fisso, per conduttori aventi sezione fino a 4 mmq sono ammessi morsetti volanti rivestiti in materiale isolante.

Sia le morsettiere fisse sia i morsetti volanti, dovranno avere caratteristiche isolanti adeguate al sistema elettrico cui appartengono e dovranno avere le parti in tensione protette contro i contatti diretti, IPXXB.

Il serraggio dei conduttori dovrà essere sicuro e non soggetto ad allentamenti dovuti ad eventuali vibrazioni.

Art. 10 Conduttori e cavi

I conduttori e cavi dovranno essere del tipo flessibile, non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di gas tossici e corrosivi, conformi alle seguenti norme :

- CEI EN 50525;
- CEI 20-13;
- EN 50575;
- UNI EN 13501-6;
- CEI UNEL 35016;
- EN 50399;
- non propagazione all'incendio CEI 20-22 II;
- non propagazione della fiamma CEI 20-35;
- contenuta emissione di gas corrosivi CEI 20-37 I.

FS17 450/750 V - Cca - s3, d1, a3

In accordo alla normativa Europea Prodotti da Costruzione CPR

- tensione nominale: 450/750 V
- tensione di prova: 3 kV in c.a.
- temperatura d'esercizio max: 70°C
- temperatura di corto circuito max: 160°C
- conduttore: a corda di rame rosso ricotto
- isolamento: PVC di qualità S17
- modalità d'impiego: Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Per ulteriori dettagli fare riferimento alla Norma CEI 20-40 "Guida all'uso dei cavi di bassa tensione". Adatti per installazione fissa e protetta su o entro apparecchi d'illuminazione, all'interno di apparecchi e di apparecchiature di interruzione e di comando.

FG16(O)R16 0,6/1 kV - Cca - s3, d1, a3

In accordo alla normativa Europea Prodotti da Costruzione CPR

- tensione nominale: 0,6/1 KV
- tensione di prova: 4 kV in c.a.
- temperatura d'esercizio max: 90°C
- temperatura di corto circuito max: 250°C
- conduttore: a corda di rame rosso ricotto
- isolamento: Gomma HEPR ad alto modulo qualità G16
- guaina: PVC speciale di qualità R16, colore grigio
- modalità d'impiego: Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Per ulteriori dettagli fare riferimento alla Norma CEI 20-67 "Guida all'uso dei cavi 0,6/1 kV". Adatti per alimentazione e trasporto di energia e/o segnali nell'industria/artigianato e dell'edilizia residenziale. Adatti per posa fissa sia all'interno, che all'esterno su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi similari. Possono essere direttamente interrati.

Le linee per l'alimentazione dei circuiti terminali saranno eseguite con conduttori aventi colorazioni previste dalle tabelle CEI-UNEL 00722-74 e 00712:

- grigio, nero, marrone per la colorazione dei conduttori di fase;
- blu (azzurro) per la colorazione del neutro;
- giallo-verde per la colorazione del conduttore di protezione.

Dovrà essere evitata qualsiasi giunzione sui cavi che dovranno essere tagliati nelle misure adatte ad ogni singolo utilizzo.

Nel caso in cui le tratte senza interruzione superino le pezzature commerciali allestite dai fabbricanti, si provvederà ad eseguire le giunzioni in apposite cassette complete di morsettiera.

Quanto sopra esposto sarà prettamente a cura della Ditta Installatrice sotto la Sua più completa responsabilità e sarà verificato durante il collaudo degli impianti.

L'ingresso dei tubi nelle cassette di derivazione dovrà essere eseguito mediante l'impiego di appositi raccordi.

Art. 11 Sezione dei conduttori

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata, della lunghezza dei circuiti e delle condizioni di posa, saranno scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse dalle tabelle di posa UNEL 35024/1.

Per portata del cavo si intende il valore massimo di corrente che può fluire in regime permanente senza che la temperatura dell'isolante superi il valore consentito (70°C PVC / 90°C-EPR).

Il dimensionamento delle linee dovrà garantire una caduta di tensione totale non superiore al 4% (con inseriti tutti i carichi suscettibili di funzionare contemporaneamente).

Le sezioni minime ammesse per i conduttori d'ogni derivazione d'utilizzo sono:

- 1.0 mmq per ogni singola derivazione di segnale acustico funzionante a bassissima tensione 12V;
- 1.5 mmq per ogni singola derivazione per punto luce;
- 1.5 mmq per ogni singola derivazione per presa a spina da 10 A;
- 2.5 mmq per ogni singola derivazione per presa a spina da 16 A.

Le sezioni minime ammesse per i conduttori delle dorsali sono:

- 2.5 mmq per dorsali illuminazione;
- 2.5 mmq per dorsali prese da 10 A;
- 4.0 mmq per dorsali prese da 16 A.

I conduttori di neutro dovranno avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase (Norma CEI 64-8 art. 524.2 e 524.3) nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori e nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mmq se in rame od a 25 mmq se in alluminio.

Nei circuiti polifase i cui conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mmq se in rame od a 25 mmq se in alluminio, il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

- La corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro;
- La corrente che fluisce nel circuito nelle condizioni di servizio ordinario deve essere praticamente equilibrata tra le fasi;
- In ogni caso il conduttore di neutro deve essere protetto contro le sovracorrenti in accordo con le prescrizioni dell'art. 473.3.2;
- La sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mmq se in rame od a 25 mmq se in alluminio.

I conduttori di terra devono essere conformi a quanto indicato dalle Norme CEI 64-8 art. 543.1 e la loro sezione deve essere in accordo con le seguenti sezioni convenzionali minime:

- 16 mmq (rame e ferro zincato) se sono protetti contro la corrosione, ma non in modo meccanico;
- 25 mmq (rame) e 50 mmq (ferro zincato) se non sono protetti contro la corrosione;
- uguale a quella dei conduttori di protezione se sono protetti meccanicamente contro la corrosione.
- La sezione convenzionale minima del conduttore di protezione secondo la Norma CEI 64-8 si determina secondo il seguente criterio, dove S (mmq) indica la sezione del conduttore di fase e Sp (mmq) indica la sezione del conduttore di protezione

$$\begin{array}{lll} \text{per } S \leq 16 & \text{deve essere} & Sp = S \\ \text{per } 16 < S \leq 25 & \text{deve essere} & Sp = 16 \\ \text{per } S > 25 & \text{deve essere} & Sp = S/2 \end{array}$$

I conduttori posti nelle tubazioni e/o passerelle dovranno essere colorati in modo da distinguere fasi, neutro, conduttore di protezione e il tipo di utilizzazione per i circuiti corrispondenti.

La sezione convenzionale minima del conduttore equipotenziale principale secondo la Norma CEI 64-8, richiesto alla base di ogni edificio, per collegare il nodo di terra alle tubazioni dell'acqua, del gas, e del riscaldamento centralizzato, ecc.. deve avere una sezione minima pari a 6 mmq.

Nei locali dove richiesto il collegamento equipotenziale supplementare, la sezione convenzionale minima del conduttore equipotenziale secondo la Norma CEI 64-8, deve essere almeno la metà della sezione del conduttore di protezione più elevato nel locale con un minimo di: 2,5 mmq (se protetto meccanicamente) e mmq (se non protetto meccanicamente). Comunque non è richiesta una sezione maggiore di 6 mmq.

Art. 12 Protezione delle condutture contro le sovracorrenti

I conduttori attivi devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico o un cortocircuito, con l'eccezione del caso in cui la sovracorrente sia limitata, cioè i conduttori non necessitano di protezione contro le correnti di sovraccarico e di cortocircuito se sono alimentati da una sorgente che non sia in grado di fornire una corrente superiore alla portata dei conduttori (per es. alcuni trasformatori per suonerie, alcuni trasformatori per saldature ed alcuni tipi di gruppi elettrogeni).

La protezione delle condutture contro le sovracorrenti dovrà essere affidata a dispositivi quali interruttori magnetotermici o fusibili in grado di verificare le seguenti condizioni previste dalle Norme CEI 64-8.

In generale i circuiti dovranno essere protetti dalle correnti di sovraccarico e di cortocircuito, in particolare dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

dove:

I_b = corrente d'impiego;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_z = portata della conduttura;

I_f = corrente che assicura l'intervento del dispositivo di protezione nel tempo convenzionale.

$$I_n \geq I_b$$

$$(I^2 t) \leq K^2 S^2$$

dove:

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_b = corrente d'impiego;

$I^2 t$ = è l'integrale di Joule per la durata del cortocircuito in ($A^2 s$);

K = costante, vedi CEI 64-8 VII edizione;

S = sezione in mmq.

In particolare gli interruttori magnetotermici dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- potere d'interruzione minimo $\geq I_k$ nel punto d'installazione (è tuttavia ammesso l'utilizzo di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione. In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia che essi lasciano passare non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo situato a valle e dalle condutture protette da questi dispositivi);
- meccanismi d'intervento a tempo indipendente sia in chiusura sia in apertura;
- intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra.

Art. 13 Impianto di terra

Per ogni area contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di terra che deve soddisfare le prescrizioni delle norme CEI.

Tutte le parti metalliche accessibili degli impianti elettrici e degli apparecchi utilizzatori normalmente non in tensione, ma che per difetto d'isolamento possono accidentalmente trovarsi sotto tensione (masse), dovranno essere collegate all'impianto di terra.

A tale impianto di terra dovranno perciò essere collegati tutti i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali supplementari e tutte le masse estranee esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Tale impianto deve essere realizzato in modo da potere effettuare in modo periodico le verifiche d'efficienza ed idoneità e deve comprendere:

- il dispersore, interrato in modo da essere in intimo contatto con il terreno;
- i conduttori di terra, non in intimo contatto con il terreno, per il collegamento delle barre collettrici o nodi di terra con il dispersore;
- i collettori o nodi di terra ai quali fanno capo i conduttori di terra, i conduttori di protezione ed equipotenziali;
- i conduttori di protezione che collegano gli utilizzatori ai collettori o nodi di terra;
- i conduttori equipotenziali.

Per l'impianto di terra dovranno essere eseguite verifiche periodiche di efficienza comprendenti:

- I dispersori di terra costituiti da elementi metallici posti ad intimo contatto con il terreno e che realizzeranno il collegamento elettrico con la terra;
- Il conduttore di terra, non ad intimo contatto con il terreno, destinato a collegare i vari dispersori tra loro ed ai collettori di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno dovranno essere considerati a tutti gli effetti dei dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata;
- I vari conduttori di protezione che partiranno dal collettore di terra dell'impianto ed arriveranno ad ogni massa delle utenze e non; essi dovranno essere collegati a tutte le prese a spina e direttamente a tutti gli apparecchi da proteggere.

L'impianto di terra deve essere rispondente alle Norme CEI 64-8, D. Lgs. 81/2008 e al DPR 22/10/2001 n° 462 per quanto riguarda le verifiche.

Art. 14 Protezione contro i contatti indiretti, coordinamento dell'impianto di terra con i dispositivi d'interruzione automatica dei circuiti elettrici

Sistema di distribuzione senza propria cabina di trasformazione (sistema TT)

Essendo l'impianto in oggetto di 1^a categoria (secondo classificazione Norma CEI 64-8 Art.22.1), in base all'Art.413.1.4 della norma sopra citata, sarà attuata la protezione contro i contatti indiretti prevista per il sistema TT.

Il sistema TT ha un punto collegato direttamente a terra e le masse dell'impianto collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione.

In questo caso, il coordinamento tra rete di terra e dispositivi differenziali deve rispondere alla condizione (CEI 64-8 Art. 413.1.4.2):

$$R_A \cdot I_{dn} \leq U_L \quad 50 \text{ Volt (locali di tipo ordinario)}$$

dove:

- R_A è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;
- I_{dn} è la corrente che è la corrente differenziale nominale I_{dn} , in ampere.

Per ragioni di selettività, si possono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo S in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo G (istantanei).

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo d'interruzione non superiore ad 1 secondo.

Nel sistema TT un guasto tra una fase ed una massa provoca la circolazione di una corrente di guasto che dipende dall'impedenza dell'anello di guasto, costituita essenzialmente dalle resistenze di terra delle masse e del neutro essendo la somma di queste resistenze preponderante rispetto agli elementi dell'anello di guasto.

In genere, mentre i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti non sono adatti a soddisfare la precedente condizione, dal momento che la resistenza di terra delle masse dovrebbe assumere valori molto bassi, difficilmente realizzabili in pratica, i dispositivi di protezione a corrente differenziale, sia di tipo G, sia di tipo S, sono adatti per assicurare la protezione contro i contatti indiretti.

Art. 15 Prescrizioni particolari per locali da bagno

Nei locali in cui per particolari motivi la resistenza del corpo e tra esso e la terra sono ridotte (docce e ambienti bagnati), per cui saranno eseguiti dei collegamenti equipotenziali supplementari di tutte le masse estranee e le griglie metalliche sottopavimento con i conduttori di protezione di tutte le masse delle apparecchiature elettriche esistenti in queste zone che, in ogni caso, saranno protette da differenziale da 30mA.

Le connessioni devono essere eseguite con morsetti idonei e tali da impedire la corrosione tra metalli di natura diversa: si possono utilizzare ad esempio morsetti di ottone per collegare conduttori in rame a tubazioni di ferro zincato. Particolare attenzione deve essere prestata per la realizzazione dell'impianto elettrico nei locali contenenti bagni o docce.

Le condutture che ospitano impianti elettrici devono essere conformi alle prescrizioni della norma CEI 64/8 art. 413.2 e non devono avere alcun rivestimento metallico.

Nella Zona 0 non sono ammesse condutture e nelle zone 1 e 2 le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in tali zone. Non sono ammesse cassette di derivazione o di giunzione nelle Zone 0, 1 e 2.

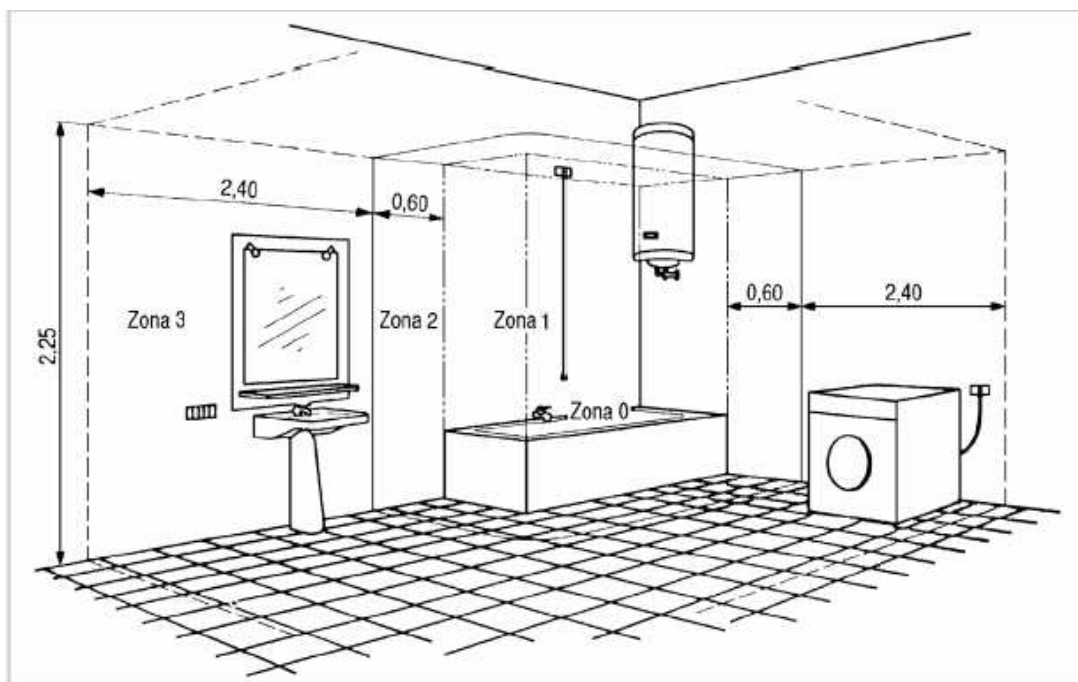
Divisione in zone e apparecchi ammessi

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

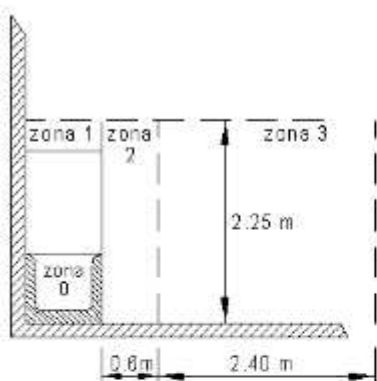
- zona 0 - E' il volume della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili. Nella Zona 0 si possono installare apparecchi utilizzatori che contemporaneamente siano adatti all'uso in quella zona secondo le relative norme, siano montati in accordo con le istruzioni del costruttore, siano fissati e connessi in modo permanente, siano protetti mediante circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in corrente alternata e a 30 V in corrente continua;

- zona 1 - E' il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) e gli interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. e 30 V in c.c. con la sorgente di sicurezza installata fuori dalle zone 0,1 e 2;
- zona 2 - E' il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IPx4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;
- zona 3 - E' il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IPX1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso, oppure IPX5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione degli utilizzatori e dispositivi di comando deve essere protetta da interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

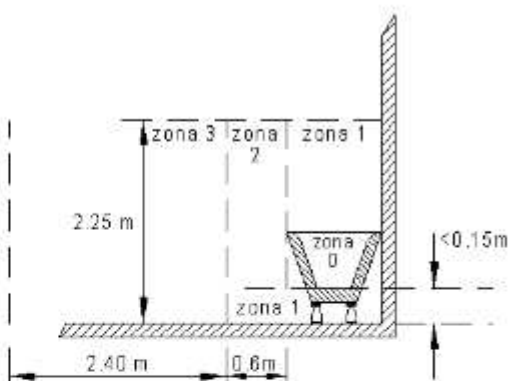
Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso, e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento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



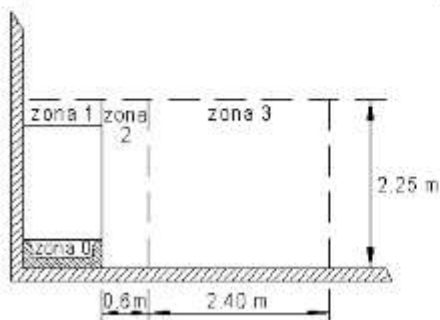
a) Vasca da bagno



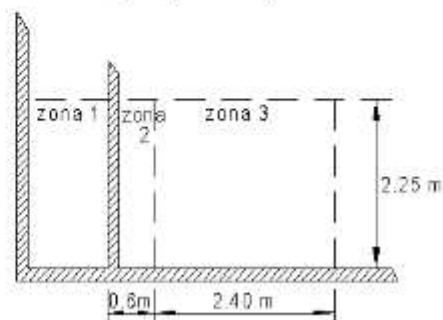
a') Variante con piano sottovasca



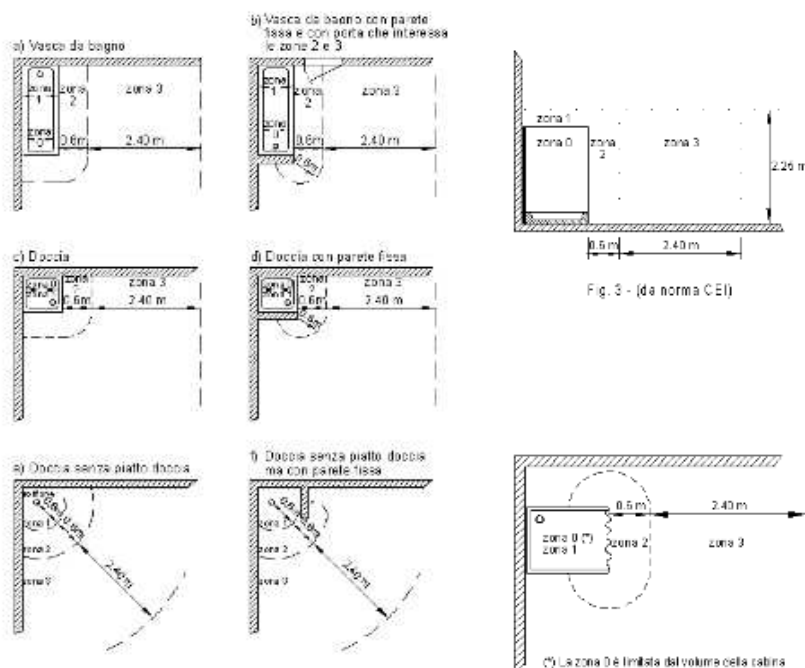
b) Doccia



c) Doccia senza piatto, ma con parete fissa



Dimensioni delle zone (alzata) - (da norma CEI)



Dimensioni delle zone (parta) - (da norma CEI)

BAGNI

Zona	0	1	2	3
IP	/	IPX4 (X5)	IPX4 (X5)	IPX4 (X5)
CONDUTTURE (avista)	VIETATE	LIMITATE	LIMITATE	
CASSETTE DERIVAZIONE	VIETATE	VIETATE	VIETATE	
DISPOSITIVI		INTERRUTTORE SELV 12 V	INTERRUTTORE SELV 12 V ----- prese per rasoi: trasformatori di isolamento	PRESE SPINA - separazione elettrica singola - SELV - differenziale 30 mA
- protezione - sezionamento				
- comando	VIETATI			
SORGENTE SELV	VIETATA	VIETATA	VIETATA	
TIRANTI	VIETATI	CEI 23-9	CEI 23-9	CEI 23-9
COMPONENTI ELETTRICI	VIETATI	- SCALDACQUA - SELV - IDROMASSAGGIO (1)	- SCALDACQUA - SELV - CLASSE I (2) - CLASSE II (3)	
ELEMENTI RISCALDANTI	VIETATI	AMMESSI (4)	AMMESSI (4)	AMMESSI (4)

(1) Idromassaggio secondo Norme CEI + Collegamento equipotenziale supplementare + segregazione.

(2) Classe I per illuminazione, riscaldamento, idromassaggio + differenziale 30 mA.

(3) Classe II per illuminazione, riscaldamento, idromassaggio.

(4) Ammessi se protetti con griglia collegata al collettore equipotenziale supplementare.

Nei bagni Disabili (ove presenti) dovrà essere realizzato un impianto di allarme ottico acustico con autoritenuta e pulsante per la tacitazione.

Dopo aver dato l'allarme questo dovrà essere disinserito solo dopo aver premuto il pulsante di tacitazione.

L'allarme ottico acustico dovrà essere ubicato in posizione presidiata e facilmente accessibile.

Nel bagno disabili dovrà essere presente anche un adeguato impianto di illuminazione di emergenza formato da corpi illuminanti con accumulatori interni per garantire una autonomia di almeno 1 ora e tempo di ricarica 12 ore per evitare situazioni di pericolo in caso di black-out.

Collegamento equipotenziale nei locali da bagno

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

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Devono essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in grès. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove è installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità. E' vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione. Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

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

Art. 16 Protezione dalle scariche atmosferiche

Il committente preciserà se dovrà essere effettuato il calcolo probabilistico di fulminazione. Qualora dal calcolo risultasse necessario proteggere le strutture dalle scariche atmosferiche, l'impianto di protezione dovrà essere realizzato in conformità alle norme CEI EN 62305 (81-10).

L'eventuale impianto sarà diviso nelle seguenti parti:

- Impianto di protezione contro le fulminazioni dirette (impianto base) costituito dagli elementi normali e naturali atti alla captazione, all'adduzione e alla dispersione nel suolo della corrente del fulmine (organo di captazione, calate, dispersore);
- Impianto di protezione contro le sovratensioni dovute a fulminazioni indirette (impianto integrativo) costituito da tutti i dispositivi (connessioni metalliche, limitatori di tensione) atti a contrastare gli effetti associati al passaggio della corrente di fulmine (ad esempio: tensione totale di terra, tensione di passo, tensione di contatto, tensione indotta e sovratensione sulle linee) nell'impianto di protezione o nelle strutture e masse estranee a lui adiacenti.

Art. 17 Rifasamento degli impianti elettrici

Premesso che alcuni dei carichi saranno rifasati per loro costruzione (in particolare i corpi illuminanti sono già rifasati a cosfi 0,95), per ovviare al basso fattore di potenza (cosfi) dell'impianto, si deve procedere ad un adeguato rifasamento automatico.

Il calcolo della potenza in kVAR delle batterie di condensatori necessari deve essere effettuato tenendo presente:

- la potenza assorbita;
- il fattore di potenza (cosfi) contrattuale di 0.95 (provvedimenti CIP);
- il fattore di contemporaneità dei carichi.

La costruzione e l'installazione del complesso automatico di rifasamento devono essere fatte in osservanza alle norme CEI vigenti.

Art. 18 Disposizioni particolari per gli impianti d'illuminazione

I valori medi d'illuminazione da conseguire e da misurare su un piano orizzontale posto a 0.8 m dal pavimento, in condizioni d'alimentazione normali e ad impianto nuovo, se non diversamente precisati dal Committente corrisponderanno ai valori standard comunemente utilizzati.

Per locali adibiti a lavorazioni intensive o con macchinari specifici, richiedenti un'illuminazione particolare, il grado d'illuminazione minimo necessario sarà valutato con il committente

Negli ambienti chiusi è ammesso, sul piano orizzontale a 0.8 m dal pavimento, un coefficiente di disuniformità (inteso come rapporto tra i valori massimo e minimo d'illuminazione) non superiore a 1.5

All'aperto il coefficiente di disuniformità può raggiungere valori più elevati fino ad un massimo di 8. La natura delle sorgenti luminose dovrà essere scelta tra i sistemi più idonei privilegiando quelli a rendimento maggiore (minor consumo a parità di flusso emesso).

Il fattore di potenza dovrà essere mantenuto superiore a 0.9 mediante rifasamento, se necessario, d'ogni punto luce.

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata con gruppi autonomi montati sugli stessi corpi illuminanti usati per l'illuminazione normale e/o con gruppi alimentati da complessi di continuità d'adatta potenza per garantire un'autonomia minima di 1 h.

Art. 19 Verifiche e collaudi

19. 1 Norme generali

Prima di procedere alle prove occorre accertare che l'impianto sia stato eseguito rispettando fedelmente il progetto, sia come schemature sia come dimensionamento di tutti i componenti.

19. 2 Esame a vista

L'esame a vista deve precedere le prove e deve essere effettuato con l'intero impianto fuori tensione. Con questo tipo d'esame è accertato che i componenti elettrici siano installati in accordo con le istruzioni dei relativi costruttori, in modo tale da non compromettere le loro caratteristiche.

19. 3 Prove

Dovranno essere effettuate tutte le seguenti prove e misurazioni:

- misura della resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico;
- prova della continuità dei conduttori di protezione;
- misura della resistenza di terra;
- misura dell'impedenza dell'anello di guasto;
- prova di tensione applicata;
- verifica della sfilabilità dei conduttori.

Tutte le seguenti prove e verifiche dovranno essere conformi alle prescrizioni inserite nel capitolo 61 della norma CEI 64-8 VII edizione.

19.4 Verifiche Periodiche

Gli impianti elettrici devono essere controllati periodicamente e mantenuti in buono stato.

Per gli impianti in attività con presenza di lavoratori dipendenti o equiparati, a decorrere dal 23 gennaio 2002 con il DPR del 22 Ottobre 2001 n°462 viene modificata l'omologazione e l'esercizio delle verifiche e dei controlli di:

- impianti elettrici di messa a terra (vecchio modello "B")
- dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche (vecchio modello "A")
- impianti elettrici con pericolo di esplosione (vecchio modello "C").

A partire dal 23 Gennaio 2002 la Dich. di Conformità sostituisce i vecchi modelli "A" "B".

L'impianto elettrico deve essere regolarmente sottoposto a manutenzione.

Il datore di lavoro, entro trenta giorni dalla messa in servizio dell'impianto, dovrà inviare la dichiarazione di conformità all'INAIL ed all'ATS o all'ARPA territorialmente competente.

Gli organi competenti effettueranno la prima verifica a campione per verificare il rispetto delle norme (l'onere di tali verifiche è a carico dei datori di lavoro). Il datore di lavoro deve farsi carico di avvisare gli enti abilitati per le verifiche periodiche al proprio impianto.

Art. 20 Dichiarazione di conformità

A fine lavori la ditta installatrice dovrà consegnare al committente due copie della dichiarazione di conformità attestante l'installazione a regola d'arte di tutti i componenti dell'impianto elettrico; dichiarerà che l'impianto realizzato e i materiali utilizzati sono conformi alle prescrizioni del progetto.

In allegato alla dichiarazione di conformità dovranno essere rilasciati:

- Copia requisiti tecnico professionali;
- Relazione con tipologie materiali utilizzati;
- Rapporto di verifica dell'impianto.