



REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI NOVARA
COMUNE DI MEZZOMERICO

Intervento

REALIZZAZIONE NUOVO ASILO NIDO COMUNALE

Sede di intervento

Via Manzoni 28040 Mezzomerico (NO)

Committente:

COMUNE DI MEZZOMERICO

Via Santa Maria, 10 28040 Mezzomerico (NO)

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborati Opere Impiantistiche

IMPIANTO ELETTRICO (I.E.)

Elaborato:

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
IMPIANTO ELETTRICO E FOTOVOLTAICO

Elaborato: **I.E.-01**

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROFESSIONISTI

dott.ing.
CARLO QUIRICO
iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Novara al n. 2312/A

dott.arch.
ELISA AGAZZONE
iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Novara Verbania e Vco al n. 1272

dott.ing.
GIANLUCA DONETTI
iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Novara al n. 1684/A

Emissione: APRILE 2023

Revisione n.	Data

FUTURA LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI



SOMMARIO

1.	DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	4
3.	NORME TECNICHE APPLICABILI	6
4.	SOLUZIONI PROGETTUALI ADOTTATE.....	7
4.1	IMPIANTO ELETTRICO	7
4.2	ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI EMERGENZA.....	8
4.3	IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	9
5.	COORDINAMENTO DELLE PROTEZIONI.....	11
6.	IMPIANTO DI TERRA.....	13
7.	CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO.....	16
8.	QUADRI ELETTRICI	16
9.	LIBRETTO ISTRUZIONI E PARTI DI RICAMBIO.....	16
10.	GARANZIE.....	17
11.	RESPONSABILITÀ E PREVENZIONI INFORTUNI	17
12.	CERTIFICAZIONI A CARICO DELL'INSTALLATORE	18
13.	DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ, NUMERO DI COPIE E LORO DESTINAZIONE	18
14.	APPENDICE NORMATIVA.....	19
14.1	LUOGHI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO	19
14.2	LOCALI DA BAGNO O DOCCIA	24

L'ELABORATO TECNICO DI PROGETTO CHE SEGUE SI COMPONE DI:

RELAZIONE TECNICA

1. Descrizione generale dell'impianto
2. Zone a rischio specifico
3. Norme tecniche e leggi applicabili
4. Soluzioni progettuali adottate
5. Coordinamento delle protezioni
6. Impianto di terra
7. Caratteristiche generali dell'impianto
8. Attraversamento murature REI
9. Quadri elettrici
10. Libretto istruzioni e parti di ricambio
11. Garanzie
12. Responsabilità e prevenzioni infortuni
13. Certificazioni a carico dell'Installatore
14. Dichiarazione di conformità, numero di copie e loro destinazione

ALLEGATI

Tav.	Oggetto
1	Schemi unifilari impianto elettrico
2	Planimetrie impianto elettrico e fotovoltaico
3	Schema unifilare impianto fotovoltaico

1. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

Nel presente saranno forniti i dati di progetto e descritti i criteri utilizzati per le scelte progettuali, le caratteristiche dei materiali prescelti, i criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche e i criteri di dimensionamento dei componenti principali riferiti al nuovo micronido comunale da realizzare in via Manzoni nel Comune di Mezzomerico (NO).

Il progetto prevede le seguenti attività:

- Progettazione impianto elettrico (distribuzioni di luce e forza e quadri elettrici)
- Progettazione dell'illuminazione ordinaria e di emergenza
- Progettazione impianto fotovoltaico da 6.8 kWp

Si rimanda per il dettaglio della distribuzione e dei singoli interruttori di alimentazione allo schema unifilare di impianto allegato in calce al presente progetto.

2. ZONE A RISCHIO SPECIFICO

Per consentire la scelta della idonea tipologia degli impianti elettrici da realizzare conformemente alle norme, risulta necessario che gli ambienti siano classificati in base al loro grado di pericolosità; si rammenta a tal proposito che il DLgs 9/4/08 n. 81 definito "Testo unico sulla sicurezza nei posti di lavoro" prevede l'elaborazione e l'aggiornamento del Documento sulla valutazione dei rischi, del quale risultano parti integranti:

- o La Valutazione del rischio d'incendio, (Art. 46), in grado di stabilire il livello di rischio d'incendio secondo il DM 10/03/1998.
- o La Valutazione del rischio di esplosione, (Art. 290) e le eventuali classificazioni ed estensioni delle zone con pericolo di esplosione secondo l'Allegato XLIX.

Ed inoltre

- o L'eventuale documentazione relativa al Certificato Prevenzione Incendi prevista dal DLgs 1/8/11 n. 151

Tali documenti rappresentano un dato di progetto essenziale ai fini della progettazione elettrica.

Si declina pertanto qualunque responsabilità per danni a persone, animali o cose derivanti da condizioni di funzionamento, rischio e quant'altro nella fattispecie non considerato nel presente progetto e per le quali non sia stata fornita adeguata documentazione e/o prescrizione in forma scritta, ovvero derivanti da dati di progetto incompleti o imprecisi.

Dati forniti

Impianto elettrico su edificio scolastico

I dati sopra riportati sono stati forniti verbalmente dal Committente e sono stati utilizzati ai fini dell'individuazione delle caratteristiche da adottare per i componenti elettrici da installare.

Il Committente nell'accettare la presente documentazione, conferma implicitamente che i dati di progetto forniti corrispondono alla realtà.

Sulla base delle precedenti osservazioni, gli ambienti sono stati classificati come:

LUOGO A MAGGIOR RISCHI IN CASO DI INCENDIO DI TIPO "A"

3. NORME TECNICHE APPLICABILI

Legge	Descrizione
D.M. 37/08	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.
Legge n. 186 del 01.03.68	Esecuzione degli Impianti Elettrici.
D.Lgs 81/08	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
D.P.R. 22 ottobre 2001, n.462	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.

Norma	Descrizione
Norma CEI 64-8 e varianti	Impianti Elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua.
Norma CEI 11-27	Lavori su impianti elettrici
Norma CEI 17-13	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
Norma CEI 64-16	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici
Norma CEI 0-21	Regola tecnica connessione utenti Attivi e Passivi BT

4. SOLUZIONI PROGETTUALI ADOTTATE

Il progetto riguarda:

- Impianto elettrico
- Illuminazione ordinaria e di emergenza
- Impianto fotovoltaico

4.1 IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico trae origine dal quadro QIP, posto sulla strada a valle del contatore di scambio con la rete elettrica. Nel quadro sarà installato un dispositivo generale costituito da interruttore magnetotermico differenziale da 40 A di classe A e con corrente differenziale di 0.3 A.

Dal QIP tramite linea interrata della lunghezza di 30 metri realizzata con cavo FG16OR16 4x10mmq e intubata in corrugato del diametro di 63 mm, l'alimentazione raggiungerà il locale tecnico dove verrà posato il quadro elettrico generale (QEG).

Nel quadro sarà installato un sezionatore generale da 40 A e si prevede di realizzare linee dedicate per le principali utenze dell'edificio, ciascuna protetta da un adeguato interruttore magnetotermico differenziale (si vedano gli schemi unifilari allegati). In particolare, sono previste le seguenti linee: fotovoltaico, deumidificatore, scalda-salviette, pompa di calore, cucina (con 6 sotto-linee protette da opportuni interruttori magnetotermici), luce interna, luce esterna, forza motrice zona giorno, forza motrice zona notte, citofono, cancello, riserva. Le linee della luce esterna, del cancello e del citofono raggiungeranno le utenze esterne in parte venendo posate nel tubo corrugato di diametro 63 mm utilizzato per la linea proveniente dal QIP e successivamente, dopo essere state deviate tramite pozzetto di ispezione, proseguiranno in un ulteriore tubo corrugato interrato da 63 mm raggiungendo il cancello. Dal cancello la linea delle luci esterne proseguirà ulteriormente in tubo corrugato del diametro di 40 mm. Per la linea delle luci esterne si prevede anche l'installazione di un orologio o crepuscolare per regolare l'accensione automatica dell'illuminazione.

L'impianto di terra sarà realizzato tramite 2 puntazze di terra all'interno di appositi pozzetti, uno nei pressi del contatore e uno all'esterno del locale tecnico. Nei pressi di quest'ultimo avverrà il collegamento della rete di terra alle maglie dei plinti.

Sarà previsto anche un impianto citofonico e un impianto anti-intrusione costituito da contatti magnetici posizionati sulle finestre/porte e due sensori volumetrici.

Si rimanda per il dettaglio della distribuzione e dei singoli interruttori di alimentazione allo schema unifilare e alle planimetrie di impianto allegati in calce al presente progetto.

4.2 ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI EMERGENZA

L'illuminazione ordinaria dei locali dell'edificio sarà effettuata con corpi illuminanti dotati della tecnologia a LED, previa verifica tramite software dialux che la luminosità degli ambienti verifichi i parametri imposti dalla norma UNI EN 12464-1. In tutto l'interno dell'edificio saranno posati dispositivi illuminanti incassati nel controsoffitto, ad eccezione del soggiorno dove verranno posizionate lampade in sospensione.

Di seguito si riportano le soluzioni progettuali proposte:

- **Ingresso:** installazione di 1 dispositivo di illuminazione a LED tipo Disano 842 da 3600 lm, 4000 K, 33 W o equivalente
- **Guardaroba:** installazione di 1 dispositivo di illuminazione a LED tipo Disano 842 da 3600 lm, 4000 K, 33 W o equivalente
- **Corridoio zona notte:** installazione di 2 dispositivi di illuminazione a LED tipo Disano 842 da 3600 lm, 4000 K, 33 W o equivalente
- **Corridoio zona giorno:** installazione di 2 dispositivi di illuminazione a LED tipo Disano 842 da 3600 lm, 4000 K, 33 W o equivalente
- **Segreteria:** installazione di 2 dispositivi di illuminazione a LED tipo Disano 842 da 3600 lm, 4000 K, 33 W o equivalente
- **Soggiorno:** installazione di 6 dispositivi di illuminazione a LED tipo Fosnova 0101 da 3729 lm, 4000 K, 40 W o equivalente
- **Ripostiglio:** installazione di 1 dispositivo di illuminazione a LED tipo Disano 883 da 2182 lm, 4000 K, 19W o equivalente
- **Zona riposo A:** installazione di 2 dispositivi di illuminazione a LED tipo Disano 842 da 3600 lm, 4000 K, 33 W o equivalente
- **Zona riposo B:** installazione di 2 dispositivi di illuminazione a LED tipo Disano 842 da 3600 lm, 4000 K, 33 W o equivalente
- **Antibagno bambini:** installazione di 3 dispositivi di illuminazione a LED tipo Disano 842 da 3600 lm, 4000 K, 33 W o equivalente

- **WC bambini:** installazione di 3 dispositivi di illuminazione a LED tipo Disano 883 da 2182 lm, 4000 K, 19W o equivalente
- **Cucina:** installazione di 5 dispositivi di illuminazione a LED tipo Disano 842 da 3600 lm, 4000 K, 33 W o equivalente
- **Dispensa:** installazione di 1 dispositivo di illuminazione a LED tipo Disano 883 da 2182 lm, 4000 K, 19W o equivalente
- **Antibagno personale:** installazione di 2 dispositivi di illuminazione a LED tipo Disano 883 da 2182 lm, 4000 K, 19W o equivalente
- **WC disabili:** installazione di 1 dispositivo di illuminazione a LED tipo Disano 883 da 2182 lm, 4000 K, 19W o equivalente
- **WC personale:** installazione di 1 dispositivo di illuminazione a LED tipo Disano 883 da 2182 lm, 4000 K, 19W o equivalente
- **Locale tecnico:** installazione di 1 dispositivo di illuminazione a LED a tenuta stagna tipo Disano 927 da 3195 lm, 4000 K, 21 W o equivalente
- **Illuminazione esterna:** installazione di 8 dispositivi di illuminazione a LED incassati a terra tipo Disano 1883 minifloor da 1302 lm, 4000 K, 15W o equivalente controllati da orologio installato nel QEG

Per quanto riguarda l'illuminazione di emergenza è previsto il posizionamento di dispositivi di illuminazione autoalimentati in punti sensibili dell'edificio al fine di consentire una corretta illuminazione delle vie di emergenza, secondo quanto previsto dalle normative vigenti. Si prevede di posizionare 15 dispositivi di emergenza TICINQUE IP42 LED 18W SE 6LF da 860 lm o equivalente. Per il dettaglio della distribuzione si vedano le planimetrie allegate.

4.3 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Si prevede di realizzare un impianto fotovoltaico da 6.8 kWp nella falda esposta a sud-ovest del tetto dell'edificio. Di seguito si riportano l'analisi della produttività dell'impianto e le scelte progettuali adottate.

La valutazione della risorsa solare disponibile è stata effettuata prendendo come riferimento il valore di radiazione elaborato con l'applicazione WEB PVGIS (come previsto dalla norma CEI-82-25 art.4.3.2) per le coordinate del sito. In base a ciò risulta che il campo fotovoltaico sarà esposto con un orientamento azimutale a 225° rispetto al sud e avrà un'inclinazione rispetto all'orizzontale di 10° (tilt).

I valori dell'irradiazione solare annua sul piano orizzontale sono pari a 1240 kWh/m².

ENERGIA MENSILE STIMATA



Mese	Produzione Solare (kWh)
Gen	294
Feb	383
Mar	665
Apr	790
Mag	924
Giù	1.041
Lug	1.108
Ago	956
Set	690
Ott	429
Nov	272
Dic	235

La produzione annuale dell'impianto fotovoltaico sarà di 7790 kWh.

Dal punto di vista progettuale la linea dedicata al fotovoltaico dipartirà dal QEG tramite un interruttore magnetotermico differenziale quadripolare da 16 A, attraverserà il contatore di produzione posato dal distributore e dopo essere stata sezionata attraverso sezionatore da 20 A installato nel QEG raggiungerà l'inverter. Nel locale tecnico verrà posato un quadro per le protezioni in corrente continua, il Q.FTV.DC, che conterrà i fusibili sezionatori e gli scaricatori di sovratensione, posizionati a valle dell'inverter.

L'inverter sarà trifase da 6 kW e verrà anch'esso posizionato nel locale tecnico. Si prevede di installare un inverter AZZURRO 3PH HYD6000 ZSS o equivalente. Nel locale tecnico si poserà anche il sistema di accumulo per una capacità totale di 9,6 kWh. Si consiglia di installare 4 moduli PYLONTECH H48050 con BMS-SC500-H o equivalente. Al fine di effettuare una misura dell'energia scambiata con la rete e permettere il monitoraggio della produzione dell'impianto fotovoltaico sarà necessario installare 3 trasformatori amperometrici nel QEG, immediatamente a valle del dispositivo generale.

Infine, il campo fotovoltaico dell'impianto sarà costituito da 16 pannelli fotovoltaici, raggruppati in 2 stringhe da 8 pannelli ciascuna. I pannelli saranno da 425 Wp, per una potenza di picco massima raggiungibile di 6.8 kWp. Si prevede di installare pannelli TRINA SOLAR TSM-425 DE09R.08 o materiale equivalente.

5. COORDINAMENTO DELLE PROTEZIONI

a) Protezione contro i contatti indiretti

Tutte le masse presenti devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Dovrà essere verificata in fase di installazione la resistenza di terra e dovrà essere verificata la relazione:

$$R_a \cdot I_a < 50V$$

dove:

R_a è la resistenza dell'impianto di terra

I_a è la corrente di intervento del dispositivo di protezione.

b) Protezione contro i cortocircuiti

Il potere di interruzione richiesto dei dispositivi di protezione è descritto nelle tavole. In particolare si è tenuto conto nel dimensionamento delle seguenti prescrizioni:

- Coordinamento tra Icc max e potere di interruzione controllo con calibro
p.i. > Icc max

Icc max: massimo valore di corrente di cortocircuito

p.i.: potere di interruzione del dispositivo di protezione

- Coordinamento tra l'energia specifica passante dell'apparecchiatura di protezione e l'energia specifica passante tollerata dai conduttori:

$$\int_0^{t_i} i^2 \cdot dt \leq K^2 \cdot S^2$$

$\int_0^{t_i} i^2 \cdot dt$: energia specifica passante (tra t = 0 e t = ti) del dispositivo di protezione

K: costante caratteristica dell'isolante del conduttore

S: sezione del conduttore.

- c) Protezione contro i sovraccarichi

La protezione dei cavi, la cui sezione è individuata nelle tavole, è garantita adottando gli interruttori di protezione con le caratteristiche minime indicate sulle tavole stesse; in tal modo sono garantite le prescrizioni richieste dalle Norme:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < 1.45 \cdot I_z$$

- d) Protezione contro i contatti diretti

La protezione dai contatti diretti sarà garantita dal grado di protezione degli involucri delle parti attive.

Tutte le parti attive dovranno essere obbligatoriamente isolate e l'isolamento potrà essere rimosso soltanto mediante distruzione del componente. Gli involucri, le cassette, i quadri dovranno garantire un grado di protezione IP44-D a porta chiusa e IP30 a porta aperta; gli involucri dovranno essere rimovibili soltanto con l'uso di attrezzi.

6. IMPIANTO DI TERRA

Le caratteristiche dell'impianto di terra devono soddisfare le prescrizioni di sicurezza e funzionali dell'impianto elettrico.

Il sistema di dispersione verso terra sarà di tipo intenzionale realizzato unicamente per la messa a terra dell'impianto elettrico.

L'impianto di terra dovrà essere rispondente alla prescrizione indicata nel paragrafo dedicato al coordinamento delle protezioni della presente relazione tecnica:

$$R_a \cdot I_a < 50V$$

dove:

R_a : la resistenza dell'impianto di terra;

I_a : la corrente di intervento del dispositivo di protezione.

Il dispositivo di protezione posto nel quadro di consegna ha una corrente di intervento pari a 30 mA; risulta immediato il calcolo della resistenza di terra, che deve essere inferiore a 1500 Ω .

Sarà installato presso il quadro generale di impianto un collettore generale dal quale si dipartiranno tutte le corde di terra che serviranno le varie linee dell'impianto; il sistema di dispersione sarà collegato al collettore generale di terra mediante una corda di sezione minima pari alla sezione della linea di ingresso allo stabilimento dal punto di consegna ENEL.

All'impianto di terra/equipotenziale dovranno essere collegati:

- Tutte le masse presenti nei locali;
- I poli di terra di tutti i sistemi di presa;
- Le parti metalliche degli apparecchi illuminanti;
- Le carpenterie contenenti apparecchiature elettriche;
- Le canaline metalliche ed i relativi sostegni;
- Le guaine o schermi elettrici dei cavi;
- Tutte le parti metalliche che possono, per un difetto di isolamento, risultare in tensione

Tutti i circuiti dell'impianto devono pertanto essere dotati di conduttore di protezione (PE), di sezione non inferiore ai limiti normativi (CEI 64-8/5). Le loro sezioni, riportate negli schemi unifilari (allegato A), sono state determinate secondo la logica seguente:

Sezione conduttore di fase (S_f)	Sezione conduttore di protezione (S_{PE})
$S_f \leq 16$	$S_{PE} = S_f$
$16 \leq S_f \leq 35$	$S_{PE} = 16$
$S_f > 35$	$S_{PE} = S_f / 2$

Ogni PE che non sia posato in tubo o canale o non faccia parte dello stesso cavo dei conduttori di fase, deve avere sezione non inferiore a:

- 2,5 mm² se protetto meccanicamente;
- 4 mm² se non protetto meccanicamente.

Al termine dei lavori, l'installatore dovrà operare le verifiche dell'impianto di terra previste dalla Norma CEI 64-8 e 11-8.

Quindi l'impianto di terra è costituito da:

- dispersore;
- nodo o collettore principale di terra;
- conduttori di protezione;
- conduttori di terra;
- conduttori equipotenziali.

Il dispersore è costituito dal complesso degli elementi disperdenti che possono essere:

- dispersori intenzionali (o artificiali);
- dispersori di fatto (o naturali).

I dispersori di fatto sono costituiti dai ferri delle fondazioni in cemento armato (plinti, platee, travi continue, ecc.), non sono utilizzabili le tubazioni dell'acquedotto pubblico. I ferri di fondazione del cemento armato, per la loro natura e disposizione, costituiscono un buon dispersore a basso costo e con corrosione trascurabile.

Il conduttore di terra collega il nodo di terra al sistema disperdente e i dispersori tra di loro. Se il conduttore è nudo e interrato svolge anche le funzioni di dispersore e deve quindi avere

le caratteristiche e le sezioni previste per i dispersori: 33 mm² se in rame, 50 mm² se in acciaio zincato.

NOTA: L'efficacia di qualsiasi dispersore dipende dalle condizioni locali del terreno; si devono scegliere uno o più dispersori adatti alle condizioni del terreno ed al valore della resistenza di terra richiesto.

Il valore della resistenza di terra del dispersore può essere calcolato o misurato.

Il tipo e la profondità di messa in opera dei dispersori devono essere tali che fenomeni di essiccamento o di congelamento del terreno non aumentino la resistenza di terra del dispersore al di sopra del valore richiesto.

I materiali utilizzati e la costruzione dei dispersori devono essere tali da sopportare i danni meccanici dovuti alla corrosione. Nel progettare un impianto di terra si deve tenere conto del possibile aumento, dovuto alla corrosione, della resistenza dell'impianto di terra.

7. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO

Cavi in rame elettrolitico isolati in PVC ad alto modulo tipo FG16OR16 0,6/1Kv CEI 20-13, entro tubazioni in plastica pesante o entro tubi o canali metallici.

Apparecchi illuminanti in materiali non propaganti l'incendio ed a limitata emissione di gas nocivi in caso di esposizioni alla fiamma.

Le apparecchiature installate su pareti di materiale incombustibile (legno ecc.) dovranno avere il marchio che certifichi la conformità a tale tipo di installazione.

I tubi di protezione delle linee elettriche sia incassati sia a parete saranno previsti tenendo conto di un riempimento inferiore al 70% della sezione del tubo stesso.

Le canaline delle linee a parete saranno previste tenendo conto di un riempimento inferiore al 50 % della sezione della canalina stessa.

8. QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici da installare dovranno essere previsti in accordo alla Norma specifica del CEI 17-13.

I quadri dovranno essere di tipo metallico o in materiale plastico pesante con porta in policarbonato chiudibile a chiave od in robusto materiale plastico, con grado di protezione IP55 a porta chiusa e IP20 a porta aperta. La dimensione del quadro dovrà essere tale da garantire il 40% di spazio libero all'interno del quadro stesso una volta completata l'installazione di tutti i componenti previsti.

I quadretti nelle camere degli ospiti saranno del tipo a incasso a muro.

Tutti i quadri dovranno essere accompagnati da specifica Dichiarazione di Conformità e targhetta di identificazione ai sensi della Norma del CEI 17-13.

9. LIBRETTO ISTRUZIONI E PARTI DI RICAMBIO

In sede di ultimazione dei lavori, l'Appaltatore dovrà fornire un libretto istruzioni con la descrizione delle manovre e delle regole da seguire per il funzionamento e la manutenzione degli impianti e delle apparecchiature.

La mancata o incompleta compilazione del libretto istruzioni comporterà per l'Appaltatore la responsabilità dei danni derivanti da misconoscenze delle procedure. Nella stessa sede l'Appaltatore è tenuto a presentare una lista delle parti di ricambio ritenute necessarie per assicurare la continuità di servizio dell'impianto, in base alle esigenze della manutenzione ordinaria, nonché di quelle necessarie per permettere le operazioni di manutenzione straordinaria a periodicità prevedibile.

10. GARANZIE

L'appaltatore assumerà la piena e completa responsabilità del funzionamento degli impianti elettrici e delle apparecchiature fornite ed installate. Esso provvederà tempestivamente, ed a sue spese, alla sostituzione e/o alla riparazione di quelle parti che, entro un anno dalla data di collaudo, si rivelassero guaste, difettose o inadeguate.

É fatta eccezione per i guasti causati da eventuale ed evidente negligenza degli Utilizzatori.

Qualora determinate apparecchiature componenti vengano fornite a qualsiasi titolo da altre ditte o dal committente alla Ditta Installatrice, questa è tenuta a verificarne il funzionamento ed a comunicare al Committente stesso tempestivamente le eventuali anomalie: se non vengono sollevate riserve per iscritto, l'Appaltatore sarà responsabile anche delle prestazioni di tali materiali: la medesima responsabilità si estende, salvo riserve scritte, anche alle modifiche e varianti.

11. RESPONSABILITÀ E PREVENZIONI INFORTUNI

L'Appaltatore ed un suo Rappresentante sono responsabili di qualsiasi danno subito o causato dal proprio personale nel corso dei lavori, sono altresì responsabili dei materiali e delle apparecchiature loro affidate dal Committente; devono impegnarsi a rispettare ed a far rispettare dai propri dipendenti le norme e le leggi attuali e future sulla prevenzione degli infortuni e degli incidenti sul lavoro e sull'igiene del lavoro. Per ogni eventuale inadempienza o contravvenzione a quanto sopra specificato il Committente si terrà autorizzato a prendere quei provvedimenti ritenuti necessari.

Nessun ponteggio, scala, mezzo di sollevamento o di trasporto deve essere prestato da una Ditta all'altra; in caso di inadempienza e di concomitante incidente è pienamente

responsabile penalmente e civilmente la persona che usa detto mezzo e di conseguenza la ditta alla quale quest'ultimo appartiene.

In base alle vigenti Norme sulla PREVENZIONE INFORTUNI SUL LAVORO l'Appaltatore dovrà prendere i necessari provvedimenti, nonché presentare il PIANO PER LA SICUREZZA DEI LAVORATORI come le Norme prescrivono.

12. CERTIFICAZIONI A CARICO DELL'INSTALLATORE

Al termine dei lavori, deve essere redatta dall'Installatore, regolarmente iscritto agli elenchi presso la CCIAA, una dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte secondo l'articolo 7 D.M. 37/08. Le modalità di spedizione di tale dichiarazione sono descritte nel paragrafo successivo.

Le misure dell'impedenza dell'anello di guasto e le verifiche dell'impianto di terra devono essere eseguite dall'Installatore in conformità a quanto previsto nelle norme CEI 64-8 e 11-8.

L'allegato B della presente relazione tecnica riporta i calcoli delle impedenze di guasto e le verifiche teoriche del dimensionamento dell'impianto (tabelle 1 e 2); la tabella 3 dovrà essere compilata a cura dell'installatore per la verifica dei valori di impedenza dell'anello di guasto. Le misurazioni saranno da effettuare al termine dell'installazione di tutti i componenti.

13. DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ, NUMERO DI COPIE E LORO DESTINAZIONE

Al termine dei lavori, deve essere redatta dall'Installatore, regolarmente iscritto agli elenchi presso la CCIA, una dichiarazione di conformità dell'impianto al presente progetto ed alla regola d'arte secondo l'articolo 7 D.M. 37 del 22 gennaio 2008.

Tale dichiarazione dovrà essere redatta sul modulo conforme alla Legge e corredata dai seguenti allegati obbligatori:

- relazione con tipologie dei materiali utilizzati con l'indicazione della rispondenza alle norme CEI ed al presente progetto
- presente progetto
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali rilasciato dalla C.C.I.A.A.

La dichiarazione di conformità va compilata dall'impresa installatrice in almeno cinque copie con le seguenti destinazioni:

Prima copia

Deve essere consegnata al Committente nel rispetto delle norme di cui all' articolo 6 del D.M. 37/08. L'utente è tenuto a conservare la dichiarazione di conformità ed a consegnarla all'avente causa in caso di trasferimento dell'immobile a qualsiasi titolo, nonché darne copia alla persona che utilizza i locali (DPR 447/91, art. 9 comma 3).

Seconda copia

Deve essere consegnata a cura dell'installatore alla commissione provinciale per l'artigianato od alla commissione Camerale, a seconda che l'impresa sia artigiana o meno.

Terza copia

Deve essere depositata, entro trenta giorni dalla conclusione dei lavori, presso il Comune a cura dell'impresa installatrice

Quarta copia

Deve essere depositata presso lo sportello unico per l'edilizia del progetto.

Quinta copia

Deve essere conservata dall'impresa installatrice, meglio se controfirmata per ricevuta dal Committente su tutte le pagine con il presente progetto. In questo modo l'installatore si salvaguarda da eventuali e successive manomissioni o modifiche effettuate da terzi dopo la messa in servizio dell'impianto.

14. APPENDICE NORMATIVA

14.1 LUOGHI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO

Negli impianti previsti in ambienti classificati come "luoghi a maggior rischio in caso di incendio" soggetti alla norma C.E.I. 64-8, sezione 751 individuati come Luoghi di Tipo A, risulta necessario applicare particolari accorgimenti impiantistici.

Gli impianti elettrici installati in tali ambienti dovranno quindi avere le caratteristiche di seguito elencate:

Prescrizioni Comuni

- a) i componenti installati dovranno essere limitati a quelli necessari all'uso degli ambienti;
- 2) non dovranno essere installati apparecchi contenenti fluidi infiammabili;

- 3) non dovranno essere accessibili al pubblico dispositivi di comando dell'impianto elettrico (quadri elettrici dotati di portello con chiusura a chiave);
- 4) i componenti dell'impianto dovranno essere tutti dotati di conformità alle norme specifiche ed alla Sez. 422, inoltre per i componenti applicati a vista (parete o soffitto) devono essere in materiale resistente alla prova del filo incandescente a 650°C;
- 5) i proiettori di illuminazione dovranno essere distanziati dalle superfici illuminate di almeno un metro;
- 6) il sistema elettrico dovrà essere distribuito secondo lo schema TT o TN-S;
- 7) le condutture elettriche non dovranno costituire in nessun caso impedimento al deflusso delle persone;
- 8) non si dovrà riscontrare in alcun caso il rischio di sovra riscaldamenti per effetto induttivo;
- 9) i conduttori dovranno essere posati con le modalità indicate dalla norma 64-8 ai punti a), b), c) dell'art. 751.04.2.6 "Tipi di condutture ammessi" della Sez. 751;
- 10) sui circuiti i dispositivi di protezione dalle sovracorrenti dovranno essere posti all'inizio della conduttura;
- 11) tutti i conduttori dovranno essere del tipo "non propagante l'incendio". I conduttori di nuova posa dovranno essere conformi anche alla normativa CPR. Visto il contenuto numero di condutture installate, la quantità di materiale isolante non dovrà essere tale da rendere necessari i provvedimenti di cui alle norme C.E.I. 11-17 art. 3.7.03.
- 12) Dovranno essere previste barriere taglia fiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Tali barriere dovranno avere caratteristiche di resistenza al fuoco pari o superiori a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o della parete in cui risulteranno essere installate.

Prescrizioni aggiuntive per luoghi riconducibili a quelli di Tipo A

Per i cavi delle condutture, se posati secondo alcuni specifici sistemi individuati dalla norme e se raggruppati in quantità significative, si dovranno adottare specifici provvedimenti contro i fumi ed i gas tossici.

Condutture elettriche nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio:

Secondo la Sez. 751 della Norma CEI 64-8 nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio le condutture elettriche (insieme costituito da conduttori elettrici, elementi di isolamento, il loro supporto, il loro fissaggio e l'eventuale protezione meccanica) non debbono causare l'innescio e/o la propagazione dell'incendio.

Per chiarezza interpretativa, le condutture elettriche più comunemente utilizzabili sono le seguenti:

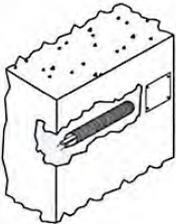
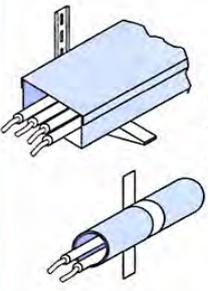
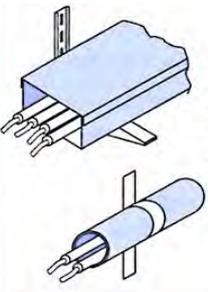
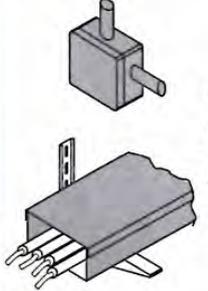
- conduttori di qualsiasi tipo in tubazioni sotto intonaco (parete non combustibile);
- cavi uni/multipolari CPR (FS17, FG16(O)R16) con o senza PE, posati in canali o tubazioni in metallo \geq IP 4X a vista e collegate a terra;

Oppure inserendo a monte (sul quadro) protezioni differenziali $\leq 0,3A$ sui circuiti terminali e $\leq 1A$ sui circuiti di distribuzione.

- cavi multipolari non propaganti l'incendio CPR (FG16(O)R16) con PE, non intubati;
- cavi uni/multipolari con guaina non propaganti l'incendio CPR (FS17, FG16(O)R16) con o senza PE, posati in canali o passerelle metalliche collegate a terra;
- cavi uni/multipolari CPR (FS17, FG16(O)R16) con o senza PE, posati in canalette PVC o tubazioni in plastica \geq IP 4X (CEI 23-8; 23-14; 23-39; 23-32) posate a vista;
- binari o condotti a sbarre elettrificati \geq IP 4X.

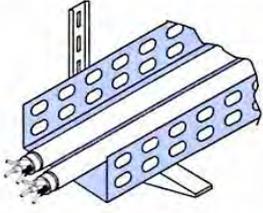
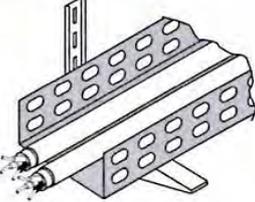
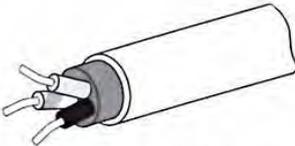
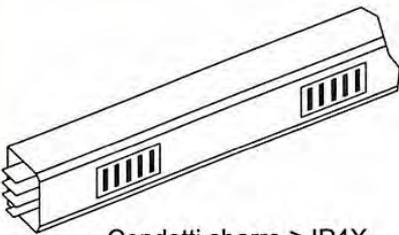
Si precisa che nei Luoghi a Maggior Rischio di Tipo A I conduttori dovranno avere preferibilmente caratteristiche a bassissima emissione di fumi e gas tossici LS0H [tipo FG17 (unipolari) o FG16(O)M16 (cavi multipolari)] o essere inseriti entro tubazioni incassate in strutture incombustibili.

Nelle figure seguenti sono riportati alcuni esempi delle condutture elettriche sopra citate e più comunemente adottate:

TIPO DI CONDUTTURTA	TIPO DI CAVO	INSTALLAZIONE	OBBLIGO DI INTERRUOTTORE DIFFERENZIALE
 <p>Cavi in tubi sottotraccia (gruppo a1)</p>	Cavi unipolari o multipolari, senza particolari requisiti nei confronti della propagazione dell'incendio, ad es. H07V-K	Tubi sottotraccia	NO
 <p>Cavi in tubi metallici a vista o canali metallici \geq IP4X (gruppo a2)</p>	Cavi unipolari o multipolari, senza particolari requisiti nei confronti della propagazione dell'incendio, ad es. H07V-K	Tubi o canali metallici \geq IP4X	NO
 <p>Cavi in tubi metallici a vista o canali metallici $<$ IP4X (gruppo c2)</p>	Cavi unipolari o multipolari, non propaganti l'incendio (CPR), ad es. FS17	Tubi o canali metallici $<$ IP4X	SI ⁽¹⁾
 <p>Cavi in tubi isolanti a vista o canali isolanti \geq IP4X (gruppo c3)</p>	Cavi unipolari o multipolari, non propaganti l'incendio (CPR), ad es. FS17	Tubi o canali in materiale isolante \geq IP4X	NO

⁽¹⁾ Esclusi i circuiti di sicurezza.

(continua)

TIPO DI CONDUTTURA	TIPO DI CAVO	INSTALLAZIONE	OBBLIGO DI INTERRUOTORE DIFFERENZIALE
 <p>Cavi in passerella metallica (gruppo c1 se il cavo è con PE, gruppo c2 se il cavo è senza PE)</p>	<p>Cavi multipolari o unipolari con guaina, non propaganti l'incendio (CPR) ad es. FG16(O)R16</p>	<p>Passerella metallica</p>	<p>SI ⁽¹⁾</p>
 <p>Cavi in passerella isolante (gruppo c1)</p>	<p>Cavi multipolari con PE, non propaganti l'incendio (CPR), ad es. FG16(O)R16</p>	<p>Passerella, o canale asolato, in materiale isolante</p>	<p>SI ⁽¹⁾</p>
 <p>Cavi in aria (gruppo c1)</p>	<p>Cavi multipolari con PE, non propaganti l'incendio (CPR), ad es. FG16(O)R16</p>	<p>Cavi a vista</p>	<p>SI ⁽¹⁾</p>
 <p>Condotti sbarre \geq IP4X (gruppo c4)</p>	-	<p>Condotti sbarre \geq IP4X</p>	<p>NO</p>

⁽¹⁾ Esclusi i circuiti di sicurezza.

14.2 LOCALI DA BAGNO O DOCCIA

I locali con presenza di bagni o docce risultano classificati come ambienti umidi e bagnati (zone 0-1-2 e 3). In tali ambienti dovranno essere rispettate le distanze di sicurezza imposte dalla Sez. 701 della Norma CEI 64-8.

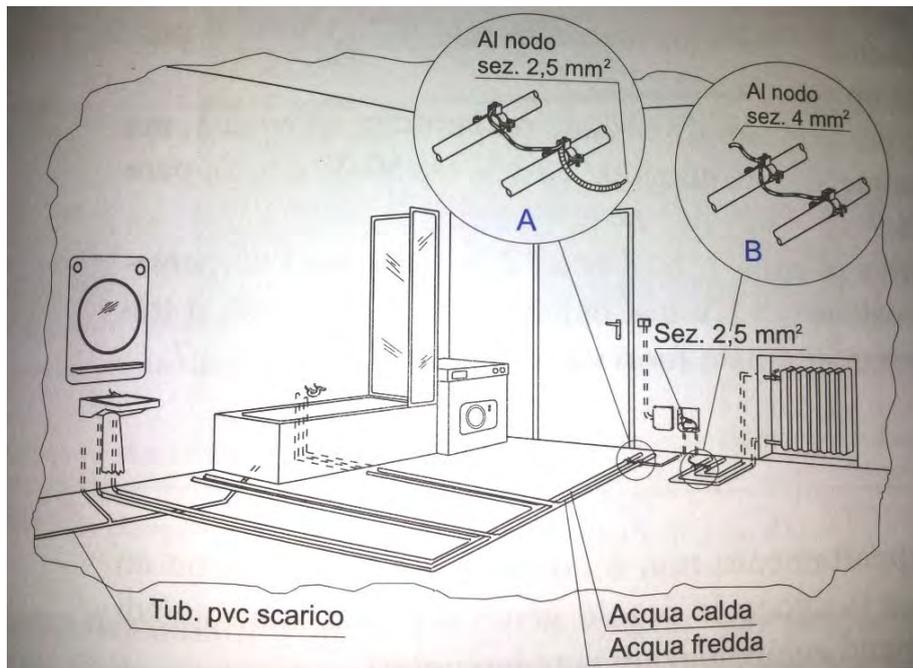
Viene allegata una tavola di particolari costruttivi per specificare le zone di rispetto.

Note:

Per i componenti elettrici installati nei bagni destinati a comunità, qualora sia previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale, il grado di protezione minimo richiesto è IP X5.

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...).

Collegamenti equipotenziali: In fase di allestimento del locale da bagno occorre effettuare collegamenti equipotenziali supplementari sulle tubazioni metalliche (anche se rivestite da isolante) all'ingresso del locale. Non sono necessari altri collegamenti a valle. I collegamenti equipotenziali supplementari vanno effettuati con conduttori di sezione 2,5 mmq se protetti con tubo oppure 4mmq se installati direttamente sotto intonaco o sottopavimento. Tali collegamenti vanno eseguiti con collari in materiale tale da evitare fenomeni corrosivi, ad esempio di acciaio inox o di ottone per tubazioni di acciaio zincato, in rame o in ottone per tubazioni in rame. I conduttori equipotenziali sono da collegare al conduttore di protezione nella cassetta di giunzione più vicina. I collegamenti equipotenziali supplementari non sono richiesti in assenza della vasca da bagno o della doccia nel locale servizi igienici.



*Esempio collegamenti equipotenziali supplementari nel locale da bagno
A) con tubo protettivo ; B) senza tubo protettivo*

Romagnano Sesia, marzo 2023

Tecnico incaricato



Dott. Ing. Gianluca Donetti