

COMMITTENTE

Azienda Speciale Consortile Servizi
Intercomunali

Via Tiziano Zalli n.5 | Lodi (LO)

RUP: Arch. Florindo Alessandro Macalli



IMPIANTI ELETTRICI



PROGETTO ESECUTIVO

Ristrutturazione di n. 3 alloggi siti in C.so Ettore Archinti, n. 10 Lodi (LO) -Progetto
"Housing First " - Linea Sub-Investimento 1.3.1 Housing First

CUP C24H22000110007 | CIG B654156833

C05I-23_PE_ELE_A00A00_01_REL_RO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

Scala

-

Revisione

RO

Data

Maggio 2025

Redatto da

LB



A&I PROGETTAZIONE INTEGRATA S.C.A.R.L.

Via G. Oberdan, 10 | 25128 Brescia

t. 030 3373852 | lavori@consorzioprogettazioneintegrata.it

www.consorzioprogettazioneintegrata.it



PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI



DG PROJECT S.R.L.

via Quinzano, 33/B | 25020 Flero BS

t. 030 2680135 | info@dgprojectsrleu

Direttore tecnico

Per. Ind. Dario Garletti

SOMMARIO

1	OGGETTO E SCOPO DEL LAVORO.....	4
1.1	GENERALITA'.....	4
1.2	DATI RELATIVI All'opera.....	5
1.3	DATI DI PROGETTO RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE.....	6
2	CARATTERISTICHE ELETTRICHE IMPIANTO.....	7
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	8
3.1	GENERALITA'.....	8
3.2	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI.....	9
4	NORME APPLICABILI.....	13
4.1	LEGGI E DECRETI.....	15
4.1.1	NORMATIVA GENERALE.....	15
4.1.2	SICUREZZA.....	16
4.1.3	MINISTERO DELL'INTERNO.....	16
4.2	NORME TECNICHE.....	17
4.2.1	NORMATIVA FOTOVOLTAICA.....	17
4.2.2	ALTRA NORMATIVA SUGLI IMPIANTI ELETTRICI.....	18
5	DESCRIZIONE IMPIANTI.....	20
5.1	ALIMENTAZIONE DI POTENZA.....	20
5.2	LINEE DI DISTRIBUZIONE PRINCIPALI.....	21
5.3	QUADRI ELETTRICI.....	21
5.4	LINEE DI DISTRIBUZIONE SECONDARIE.....	21
5.5	IMPIANTO FORZA MOTRICE.....	22
5.6	IMPIANTO FORZA MOTRICE A SERVIZIO DELL'IMPIANTO MECCANICO.....	22
5.7	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ordinaria.....	23
5.8	ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA.....	23
5.9	IMPIANTO DI TERRA.....	24
5.10	IMPIANTO RETE DATI – FONIA (CABLAGGIO STRUTTURATO).....	25
5.11	IMPIANTO CITOFOONICO.....	25
5.12	IMPIANTO rivelazione gas.....	26
5.13	IMPIANTO TV – TV SAT.....	26
6	CRITERI MINIMI AMBIENTALI (CAM N. 183 DEL 6/8/2022).....	27
6.1	ARTICOLO 2.4.3 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PER INTERNI.....	27
6.2	ARTICOLO 2.4.7 - ILLUMINAZIONE NATURALE ARTICOLO.....	27
6.3	ARTICOLO 2.4.10 - INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO INDOOR.....	27
6.4	ARTICOLO 2.5.12 - TUBAZIONI IN PVC E POLIPROPILENE.....	27

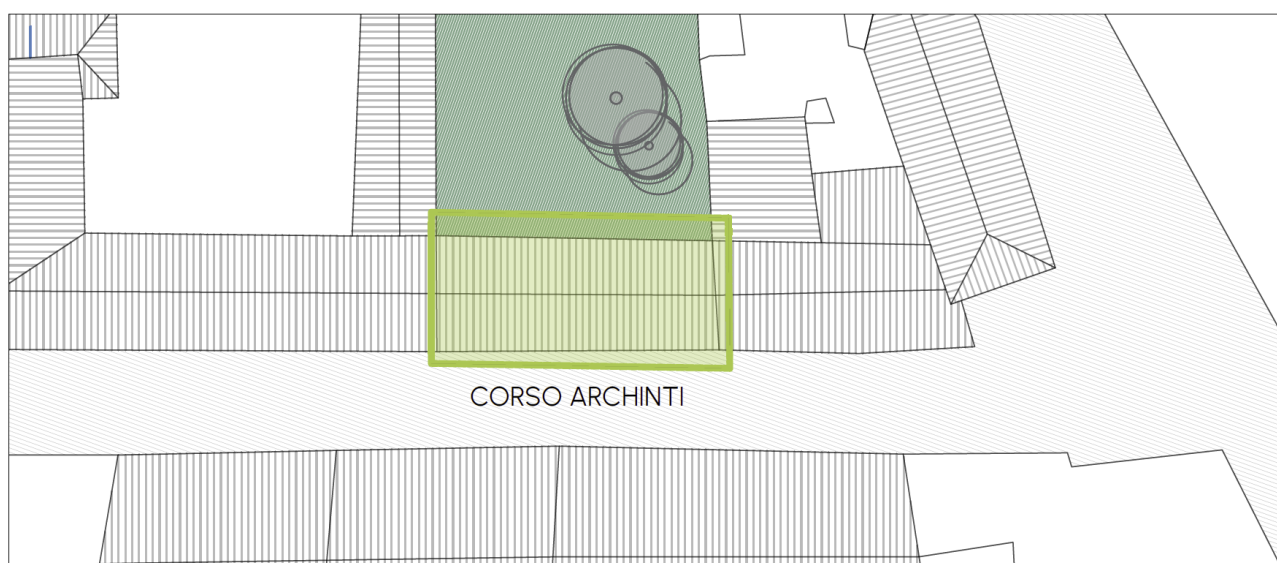
7	PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI.....	28
8	PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO.....	29
9	PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI.....	30
10	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI.....	32
10.1.1	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI.....	32
10.1.2	PROTEZIONE DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO PRESUNTE.....	33
10.1.3	PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI.....	33
11	DISTRIBUZIONE DELLE LINEE ELETTRICHE.....	34
12	NOTE GENERALE ALLA RELAZIONE TECNICA.....	35
13	VERIFICHE FINALI.....	35
14	DICHIARAZIONI DI CONFORMITA'.....	36
15	ELENCO DOCUMENTI DI PROGETTO.....	36

1 OGGETTO E SCOPO DEL LAV ORO

La presente relazione, facente parte del Progetto Esecutivo (PE), per la Ristrutturazione di n.3 alloggi facente parte del progetto "Housing First", siti in Lodi, in Corso Ettore Archinti, n.10, di proprietà del Comune di Lodi e con destinazione a Edilizia Residenziale Sociale.

Il Progetto Esecutivo ha il compito di individuare la soluzione che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e le prestazioni da fornire.

In particolare oggetto della presente relazione è la realizzazione del nuovo impianto elettrico ed affini.



1.1 GENERALITA'

I dati di carattere generale dell'intervento sono i seguenti:

Committente	Azienda Speciale Consortile Servizi Intercomunal Via Tiziano Zalli n.5 Lodi (LO)
Luogo d'intervento:	CORSO ARCHINTI
Comune	LODI
Prov.	LODI
Oggetto dell'intervento:	PROGETTO ESECUTIVO
Tipo d'intervento:	Impianti elettrici ed affini

1.2 DATI RELATIVI AL L'OPERA

I dati specifici relativi all'opera oggetto di progetto sono i seguenti:

DESTINAZIONE D'USO:	ALLOGGI
IMPIANTI SOGGETTI A LEGGI SPECIFICHE:	NO
SPECIFICHE TECNICHE FORNITE DAL COMMITTENTE:	NO
DEROGHE O VARIANTI COMUNICATE:	NO
ATTIVITÀ SOGGETTE AL CONTROLLO VVF:	NO
IMPIANTI SOGGETTI A VERIFICA PERIODICA:	SI

1.3 DATI DI PROGETTO RELATIVI A LLE INFLUENZE ESTERNE

I dati specifici relativi alle influenze esterne sono i seguenti:

<u>Temperatura ambiente:</u>	La temperatura ambiente dei luoghi d'installazione può variare da -5 °C a 40 °C.
<u>Altitudine:</u>	L'altitudine non costituisce fattore significativo di progetto e si può assumere come pressione ambientale quella corrispondente al livello del mare
<u>Caratteristiche del terreno:</u>	Il terreno è prevalentemente pianeggiante nella zona d'intervento. Le caratteristiche elettriche significative sono date da una resistività del terreno che può essere assunta, per conoscenza dei luoghi, pari a 150 Ohm/m.
<u>Condizioni climatiche speciali:</u>	Non si considerano condizioni particolarmente gravose per le precipitazioni nevose, tali da costituire pregiudizio alla posa degli impianti elettrici in esterno. Non si considerano condizioni di vento limitative alla posa degli impianti elettrici esterni.
<u>Effetti sismici:</u>	Si considera la presenza di possibili effetti sismici ai fini del dimensionamento e della realizzazione degli impianti elettrici.

2 CARATTERISTICHE ELETTRICHE IMPIANTO

La soluzione dell'impianto proposto avrà origine dal punto di consegna in BT esistente, dove per ogni alloggio è prevista l'installazione del relativo nuovo quadro sottocontatore.

L'utenza esistente dovrà essere adeguata alle nuove esigenze impiantistica dell'edificio.

Nella presente soluzione abbiamo considerato le seguenti caratteristiche elettriche nel punto di origine:

CARATTERISTICHE AL PUNTO DI CONSEGNA	
TENSIONE	400 VOLT
FREQUENZA	50 HZ
POTENZA	3 KW
FASI	1 FASE
CORRENTE DI CORTO CIRCUITO	6 KA

CARATTERISTICHE SISTEMA UTILIZZATORE	
SISTEMA DI CATEGORIA	I CATEGORIA
TIPO DI DISTRIBUZIONE	TT
FASI DISTRIBUITE	1 FASE + NEUTRO
TENSIONE DISTRIBUITA	230 VOLT
CADUTA DI TENSIONE MASSIMA	4 %

CATEGORIA	CORRENTE ALTERNATA	CORRENTE CONTINUA NON ONDULATA
0	MINORE DI 50 VOLT	MINORE DI 120 VOLT
I	DA 50 VOLT (COMPRESI) A 1000 VOLT	DA 120 VOLT (COMPRESI) A 1500 VOLT
II	DA 1000 VOLT (COMPRESI) A 30000 VOLT	DA 1500 VOLT (COMPRESI) A 30000 VOLT
III	MAGGIORE DI 30000 VOLT	MAGGIORE DI 30000 VOLT

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

3.1 GENERALITA'

Il presente documento è stato redatto al fine di definire gli impianti elettrici e speciali del progetto ESECUTIVO per l'intervento di per la Ristrutturazione di n.3 alloggi facente parte del progetto "Housing First", siti in Lodi, in Corso Ettore Archinti, n.10, di proprietà del Comune di Lodi e con destinazione a Edilizia Residenziale Sociale.

In particolare, i lavori previsti nel presente progetto esecutivo e verranno realizzati, sono:

- Distribuzione principale;
- Quadristica;
- Distribuzione secondaria;
- Impianto FM;
- Impianto FM asservito all'impianto meccanico;
- Impianto di illuminazione ordinaria;
- Impianto illuminazione di emergenza;
- Impianto di terra ed equipotenziali;
- Impianto rete dati – fonia;
- Impianto citofonico;
- Impianto rivelazione gas;
- Impianto TV – TV sat

NOTA BENE: Si precisa che la fornitura oggetto del presente appalto, è comprensiva per ogni impianto realizzato di tutte le attività necessarie per:

- programmazione;
- configurazione;
- verifiche finali;
- messa in servizio;
- collaudo finale;
- istruzione del personale;
- progetto costruttivo ed elaborati grafici di dettaglio;
- aggiornamento finale progetto all'eseguito AS-BUIT;
- dichiarazioni di conformità (DM 37/08 – su modulistica VVF)
- documentazione di completamento (schede tecniche; fascicoli tecnici, istruzioni, manuali, ecc)

3.2 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

ALLOGGIO

Gli ambienti vengono classificati di tipo ordinario, in quanto vi si svolgono attività dove non sono presenti in lavorazione o in deposito materiali infiammabili o esplosivi in quantità tali da far rientrare lo stabilimento o aree dello stesso in particolari norme specialmente CEI 31-30 e CEI 64-8 (luoghi MARCI). Di conseguenza l'impianto elettrico al loro interno sarà di tipo ordinario.

LOCALI BAGNI:

Il luogo viene classificato "ambiente particolare; l'impianto elettrico al suo interno dovrà rispettare quanto riportato sulla CEI 64-8 sez. 701.

Tali locali devono prevedere una suddivisione degli spazi interni in funzione della loro distanza dalla vasca o dal piatto della doccia.

Si distinguono quattro zone:

ZONA 0: volume interno al piatto doccia o alla vasca

ZONA 1: zona delimitata dalla superficie circoscritta alla vasca o al piatto doccia o, in assenza del piatto doccia, dalla verticale posta a 0.6 m dal soffione della doccia dalla superficie del pavimento e dal piano orizzontale situato a 2.25 m al di sopra di detta superficie.

ZONA 2: quella compresa tra la superficie verticale della zona 1 e la superficie parallela situata a 0.6 m dalla prima e delimitata orizzontalmente dal pavimento e dal piano situato a 2.25 m sopra il pavimento.

ZONA 3: quella compresa tra la superficie verticale esterna alla zona 2 e la superficie parallela situata a 2.40 m dalla prima e delimitata orizzontalmente dal pavimento e dal piano situato a 2.25 m sopra il pavimento.

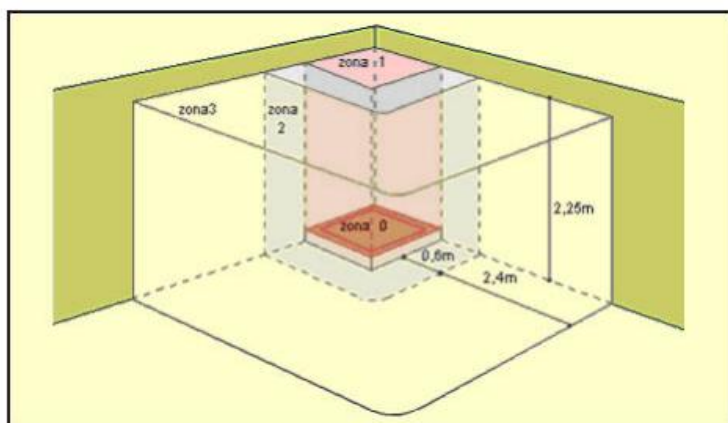


Fig.1-Suddivisione in zone, in funzione della pericolosità, nei locali bagno e doccia

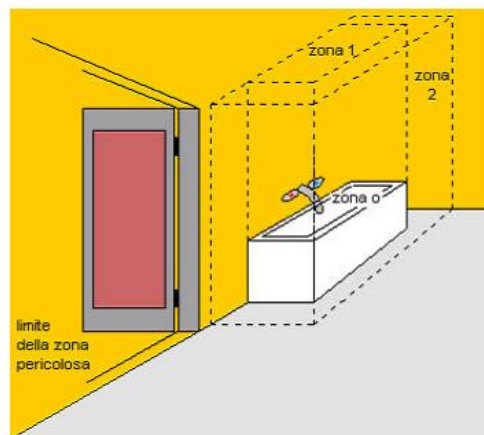
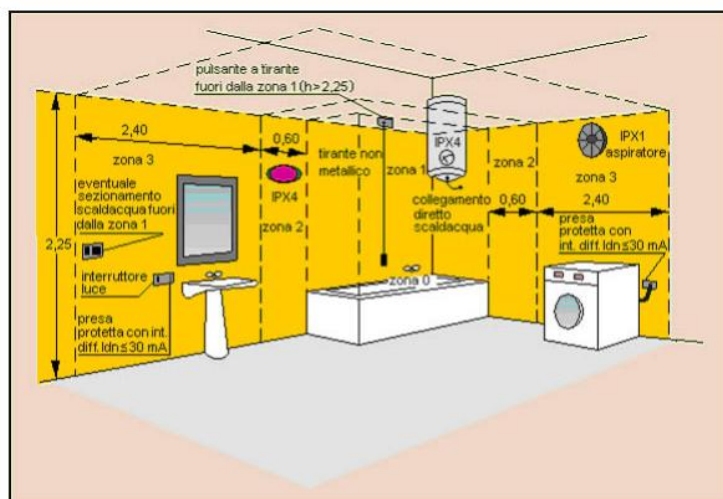


Fig.2- finestre con serramento delimitano l'ambiente bagno-doccia



4. Impianto elettrico nel bagno secondo la classificazione per zona

PRESCRIZIONI IMPIANTISTICHE PER CIASCUNA ZONA

La zona 0

In questa zona è vietata l'installazione di qualsiasi apparecchiatura elettrica ad eccezione di quelle strettamente necessarie che devono però essere specificatamente destinate all'installazione subacquea e alimentate, per mezzo di circuiti SELV ad una tensione nominale non superiore a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c., con sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone pericolose. Le condutture che entrano nella Zona 0 devono essere limitate a quelle necessarie all'alimentazione degli apparecchi utilizzatori collocati in tali zone e possono essere anche con guaina o rivestimento metallico purché connessi al collegamento equipotenziale supplementare (fig. 4).

Sono vietate in zona 0 giunzioni, derivazioni, prese a spina, dispositivi di protezione, sezionamento e comando che devono essere collocati in zona 2 o più convenientemente fuori dalle zone pericolose. È ammesso invece l'uso di apparecchi utilizzatori previsti per uno specifico funzionamento all'interno delle piscine (ad esempio apparecchi per la pulizia della vasca), a condizione che non ci siano persone all'interno della vasca, se alimentati tramite circuiti protetti con uno dei seguenti sistemi di alimentazione:

SELV con tensione non superiore a 50 V in c.a. o 120 V in c.c.;

direttamente dalla rete con interruzione automatica della alimentazione mediante un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA;

separazione elettrica con ogni apparecchio utilizzatore alimentato singolarmente.

Le sorgenti di alimentazione del sistema SELV e per separazione elettrica devono però essere situate fuori dalle zone pericolose o anche in zona 2 se il circuito di alimentazione primario è protetto da un dispositivo di protezione a corrente differenziale avente corrente nominale I_{dn} non superiore a 30 mA. Le prese a spina dei circuiti che alimentano tali apparecchi utilizzatori ed i relativi apparecchi di comando devono essere dotati di una opportuna segnalazione che avvisi l'utente che questi apparecchi devono essere utilizzati solo quando la vasca della piscina non è occupata da bagnanti. Per l'illuminazione delle vasche si devono impiegare solamente apparecchi di illuminazione destinati ad essere utilizzati nell'acqua o a contatto con l'acqua. Devono essere ad installazione fissa e conformi alla Norma CEI EN 60598-2-18 (CEI 34-36) appositamente costruiti per l'impiego in piscina con grado di protezione minimo IPX8 e devono essere alimentati tramite SELV a 12 V in c.a. e 30 V in c.c. con la sorgente di sicurezza installata fuori dalle zone 0,1,2. Nell'installazione di proiettori collocati al di fuori della zona 0, dietro oblò stagni ed alimentati dal retro dell'oblò stesso, si devono adottare opportuni accorgimenti atti ad evitare contatti intenzionali o accidentali tra qualsiasi massa degli apparecchi di illuminazione ed eventuali parti conduttrici degli oblò.

La zona 1

La zona 1 è meno pericolosa della zona 0 ma anche in questa zona valgono in generale le stesse prescrizioni per le condutture e per gli apparecchi utilizzatori specificatamente previsti per le piscine e sono vietate le giunzioni, le derivazioni, le prese a spina, i dispositivi di protezione, sezionamento e comando che devono essere installati al di fuori di tale zona. Se i componenti elettrici sono fissi e specifici per l'impiego in piscina, ad esempio gruppi per l'idromassaggio, l'alimentazione può anche non essere SELV a 12 V ma devono essere soddisfatte le seguenti prescrizioni:

- I componenti devono essere protetti da involucri aventi un isolamento almeno di classe II, in grado di fornire una protezione contro gli urti di media severità e devono essere accessibili solo attraverso un portello apribile con una chiave o un attrezzo. Il cavo di alimentazione ed i dispositivi di interruzione principali devono fornire una protezione di classe II e il portello deve essere interbloccato in modo da provocare con l'apertura l'interruzione di tutti i conduttori attivi.

- il circuito di alimentazione di questi componenti elettrici deve essere protetto mediante una delle seguenti misure di protezione:

SELV ad una tensione nominale non superiore a 25 V in c.a. od a 60 V in c.c., con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle Zone 0, 1 e 2;

interruzione automatica della alimentazione mediante interruttore differenziale con corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA;

separazione elettrica, con alimentazione di un solo apparecchio utilizzatore e con la sorgente di alimentazione installata al di fuori delle Zone 0, 1 e 2.

Nelle piccole piscine (per "piccola piscina" si intende una piscina nella quale, per mancanza di spazio, non esiste una Zona 2), è permesso installare apparecchi di illuminazione (gli apparecchi di illuminazione devono però essere posti entro involucri aventi un isolamento almeno di classe II od equivalente e devono fornire una protezione contro gli urti meccanici di media severità tipica delle costruzioni di tipo industriale), prese a spina, interruttori e altri dispositivi di comando (preferibilmente provvisti di coperchi o placche isolanti) anche nella zona 1 purché siano fuori dalla portata di mano, installati a 0,3 m dal pavimento ad almeno 1,25 m dal limite della Zona 0, e siano protetti mediante:

SELV (25 V c.a. in generale o 50 V c.a. per gli apparecchi di illuminazione), con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle Zone 0 ed 1;

separazione elettrica con la sorgente di alimentazione di ogni singolo utilizzatore installata al di fuori delle Zone 0 ed 1.

un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA

Nella Zona 1 il grado di protezione non deve essere inferiore a IPX5 mentre per le piccole piscine al coperto dove normalmente non si utilizzano getti d'acqua per le pulizie il grado di protezione minimo può essere IPX4. Possono essere installati elementi elettrici riscaldanti, se annegati sotto al pavimento, purché ricoperti da una griglia metallica connessa all'impianto di terra.

La zona 2

Nella Zona 2 sono permessi tutti i componenti indicati per la zona uno. Oltre a questi sono ammesse anche prese a spina, interruttori e altri dispositivi di comando a condizione che i circuiti siano alimentati tramite una delle seguenti misure di protezione:

SELV (50 V c.a.), con la sorgente di alimentazione installata al di fuori delle Zone 0, 1 e 2. La sorgente di sicurezza può essere installata nella Zona 2 se il suo circuito di alimentazione è protetto da un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA;

interruzione automatica della alimentazione ottenuta mediante un interruttore differenziale con corrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA;

separazione elettrica, con sorgente di alimentazione di un solo apparecchio utilizzatore e con la sorgente di alimentazione installata al di fuori delle Zone 0, 1 e 2. Questa sorgente può essere installata nella Zona 2 se il suo circuito di alimentazione è protetto da un interruttore differenziale concorrente differenziale nominale I_{dn} non superiore a 30 mA.

Nella zona 2 i gradi di protezione minimi non devono essere inferiori a IPX2 per le piscine al coperto, IPX4 per le piscine all'aperto, IPX5 nel caso si utilizzino getti d'acqua per la pulizia.

TABELLA RIEPILOGATIVA

DESCRIZIONE ZONE (CEI 64-8/7)

Le zone circostanti alla vasca o al piatto doccia si suddividono in:

- zona 0: volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia;
- zona 1: è la zona delimitata dalla superficie verticale circoscritta alla vasca o al piatto doccia, per una altezza di 2,25 m;
- zona 2: è la zona compresa fra la zona 1 e una superficie verticale parallela alla superficie di delimitazione della zona 1, distante 0,6 m, per un'altezza di 2,25 m;
- zona 3: è la zona compresa fra la zona 2 e una superficie verticale parallela alla superficie di delimitazione esterna della zona 2, distanza 2,4 m per un'altezza di 2,25 m.

Zona	0	1	2	3
IP	/	IPX4 (X5)	IPX4 (X5)	IPX4 (X5)
CONDUTTURE (a vista)	VIETATE	LIMITATE	LIMITATE	
CASSETTE DERIVAZIONE	VIETATE	VIETATE	VIETATE	
DISPOSITIVI		INTERRUTTORE	INTERRUTTORE	PRESE SPINA
- protezione		SELV 12 V	SELV 12 V	- separazione elettrica singola
- sezionamento			----- prese per rasoi: trasformatori di isolamento	- SELV
- comando	VIETATI			- differenziale 30 mA
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.

4 NORME APPLICABILI

l'esecuzione delle opere, oggetto del presente appalto, dovrà essere realizzata nella piena osservanza delle leggi, disposizioni, regolamenti e prescrizioni in essere all'atto dei lavori o che verranno emanati in corso d'opera sino al momento del collaudo.

per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti il progetto è stato redatto con specifico riferimento alle seguenti disposizioni legislative e normative, il cui rispetto è stato richiesto in progetto alla ditta esecutrice:

- legge 186, 1 marzo 1968: disposizioni concernenti la produzione dei materiali e l'installazione degli impianti elettrici;
- legge 791, 18 ottobre 1977: garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione, con relativi elenchi di norme armonizzate successivamente pubblicati;
- d.p.r. 24.07.1996 n. 503, recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici pubblici;
- d.m. 37, 22 gennaio 2008: 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;
- pareri e quesiti interpretativi ministeriali di chiarimento o applicazione del d.m. 37/08;
- D.lgs. 81/08: Testo Unico sulla Sicurezza;
- D.P.R. 462, 22 ottobre 2001: 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;
- D.P.C.M. 23 aprile 1992: Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico a frequenza industriale (50 Hz) nell'ambiente abitativo interno ed all'esterno;
- D.P.C.M. 8 luglio 2003: Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.
- Legge 36, 22 febbraio 2001: Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- D.Lgs 257, 19 novembre 2007: Attuazione della Direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici);
- disposizioni della locale azienda distributrice dell'energia elettrica;
- LR 31/2015 "misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso;
- unì en 54 "sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio";
- unì 9795 "progettazione, installazione ed esercizio dei sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio"

nonché le seguenti norme del comitato elettrotecnico italiano:

- norma cei 64-8 "impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 v in corrente alternata e a 1500v in corrente continua";
- Norma CEI 64-7 "Impianti di illuminazione situati all'esterno";
- Norma CEI 64-11 "Impianti elettrici nei mobili";
- Norma CEI 64-12 "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario";
- Norma CEI 64-14 "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori";

- Norma CEI 64-16 Ab "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici";
- Norma CEI 11-25 "Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata- Calcolo delle correnti";
- Norma CEI 11-28 "Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione";
- 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;
- norme cei 0-16 regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti at ed mt delle imprese distributrici di energia elettrica;
- Direttiva 2014/30/UE: Direttiva EMC;
- Direttiva 2014/35/UE: Direttiva bassa tensione.
- Direttiva 2009/125/CE progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia
- CEI EN 60204-1: equipaggiamento elettrico dei macchinari;
- CEI EN 61439-1: quadri elettrici di bassa tensione – regole generali;
- CEI EN 61439-3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni;
- Norme UNI EN 12464-1 "Illuminazione dei luoghi di lavoro";
- Norme UNI EN 1838:2013 "Illuminazione di Sicurezza".

nonché le Norme di unificazione UNI.

INOLTRE, L'OSSERVAZIONE DI TUTTE LE ALTRE NORME, ANCHE SE NON MENZIONATE, INERENTI ALL'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E L'OTTEMPERANZA A NUOVE NORME E/O VARIANTI ENTRATE IN VIGORE PRIMA DELL'ULTIMAZIONE E LA CONSEGNA DEGLI IMPIANTI. TUTTI GLI IMPIANTI DOVRANNO ESSERE DATI IN OPERA PERFETTAMENTE FUNZIONANTI, RISPONDENTI ALLE FINALITÀ RICHIESTE E SICURI NELL'ESERCIZIO.

4.1 LEGGI E DECRETI

4.1.1 NORMATIVA GENERALE

- Decreto Legislativo n. 504 del 26-10-1995, aggiornato 1-06-2007: Testo Unico delle disposizioni legislative concernenti le imposte sulla produzione e sui consumi e relative sanzioni penali e amministrative.
- Decreto Legislativo n. 387 del 29-12-2003: attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- Legge n. 239 del 23-08-2004: riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia.
- Decreto Legislativo n. 192 del 19-08-2005: attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- Decreto Legislativo n. 311 del 29-12-2006: disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- Decreto Legislativo n. 115 del 30-05-2008: attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.
- Decreto Legislativo n. 56 del 29-03-2010: modifiche e integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115.
- Decreto del presidente della repubblica n. 59 del 02-04-2009: regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- Decreto Legislativo n. 26 del 2-02-2007: attuazione della direttiva 2003/96/CE che ristruttura il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità.
- Decreto Legge n. 73 del 18-06-2007: testo coordinato del Decreto Legge 18 giugno 2007, n. 73.
- Decreto 2-03-2009: disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare.
- Legge n. 99 del 23 luglio 2009: disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia.
- Legge 13 Agosto 2010, n. 129 (GU n. 192 del 18-8-2010): Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 8 luglio 2010, n. 105, recante misure urgenti in materia di energia. Proroga di termine per l'esercizio di delega legislativa in materia di riordino del sistema degli incentivi. (Art. 1-septies - Ulteriori disposizioni in materia di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili).
- Decreto legislativo del 3 marzo 2011, n. 28: Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.
- Decreto legge del 22 giugno 2012, n. 83: misure urgenti per la crescita del Paese.
- Legge 11 agosto 2014, n. 116: conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche,

nonche' per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea. (GU Serie Generale n.192 del 20-8-2014 - Suppl. Ordinario n. 72).

4.1.2 SICUREZZA

- D.Lgs. 81/2008: (testo unico della sicurezza): misure di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e succ. mod. e int.
- DM 37/2008: sicurezza degli impianti elettrici all'interno degli edifici.

4.1.3 MINISTERO DELL'INTERNO

- "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - DCPREV, prot.5158 - Edizione 2012.
- "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - Nota DCPREV, prot.1324 - Edizione 2012.
- "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici" - Chiarimenti alla Nota DCPREV, prot.1324 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione 2012".

4.2 NORME TECNICHE

4.2.1 NORMATIVA FOTOVOLTAICA

- CEI 82-25 Edizione 09-2010: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.
- CEI 82-25; V2 Edizione 10-2012: guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.
- CEI EN 60904-1(CEI 82-1): dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente.
- CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento.
- CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento.
- CEI EN 61215 (CEI 82-8): moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.
- CEI EN 61646 (82-12): moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo.
- CEI EN 61724 (CEI 82-15): rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27): qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione.
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28): qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove.
- CEI EN 62108 (82-30): moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e approvazione di tipo.
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici.
- CEI EN 50521 (CEI 82-31): connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove.
- CEI EN 50524 (CEI 82-34): fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici.
- CEI EN 50530 (CEI 82-35): rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.
- EN 62446 (CEI 82-38): grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection.

- CEI 20-91: cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.

- UNI 10349: riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.

4.2.2 ALTRA NORMATIVA SUGLI IMPIANTI ELETTRICI

- CEI 0-2: guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.

- CEI 0-16: regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

- CEI 0-21: regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.

- CEI 11-20: impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.

- CEI EN 50438 (CT 311-1): Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione.

- CEI 64-8: impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata.

- CEI EN 61439 (CEI 17-166): apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico.

- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP).

- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni.

- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso $I_n = 16$ A per fase).

- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2).

- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3).

- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52): Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C).

- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C).
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): protezione contro i fulmini.
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato.
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica.
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2018: Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

5 DESCRIZIONE IMPIANTI

Il presente documento è stato redatto al fine di definire gli impianti elettrici e speciali del progetto Esecutivo per la Ristrutturazione di n.3 alloggi facente parte del progetto "Housing First", siti in Lodi, in Corso Ettore Archinti, n.10, di proprietà del Comune di Lodi e con destinazione a Edilizia Residenziale Sociale.

In particolare, i lavori previsti nel presente progetto esecutivo e verranno realizzati, sono:

- Distribuzione principale;
- Quadristica;
- Distribuzione secondaria;
- Impianto FM;
- Impianto FM asservito all'impianto meccanico;
- Impianto di illuminazione ordinaria;
- Impianto illuminazione di emergenza;
- Impianto di terra ed equipotenziali;
- Impianto rete dati – fonia;
- Impianto citofonico;
- Impianto rivelazione gas;
- Impianto TV – TV sat.

N.B.: Negli articoli seguenti sono descritti gli impianti con riferimento ad un singolo alloggio. Gli impianti dei vari alloggi sono i medesimi.

5.1 ALIMENTAZIONE DI POTENZA

Il quadro sottocontatore è posto nella nicchia contatori immediatamente a valle del punto di consegna.

E' costituito da un centralino modulare stagno IP55, in cui sono alloggiati l'interruttore generale di alimentazione e gli scaricatori di sovratensione.

Per ulteriori caratteristiche vedere il relativo schema elettrico allegato.

5.2 LINEE DI DISTRIBUZIONE PRINCIPALI

Si intende l'insieme delle linee derivate da:

- QUADRO SOTTOCONTATORE per alimentare il QUADRO ALLOGGIO;

Il percorso di ogni linea è rilevabile dalle planimetrie allegate, e nel caso in esame, la distribuzione è così suddivisa:

- In tubazioni interratoe facenti capo a pozzetti ispezionabili;

I cavi da impiegare saranno del tipo non propagante l'incendio a Norme CEI 20-22 e precisamente:

- Cavi uni/multipolari FG16(0)M16-0,6/1kV, per la posa in canale e tubo interrato.
- Corde FG17 (giallo-verde), per i conduttori di protezione (PE).

Il dettaglio delle linee che costituiscono la distribuzione principale è rilevabile dagli schemi dei quadri elettrici e dal computo metrico allegati al progetto.

5.3 QUADRI ELETTRICI

La distribuzione relativa ai quadri elettrici è la seguente.

- QSC QUADRO SOTTOCONTATORE
- QA QUADRO ALLOGGIO

QUADRO SOTTOCONTATORE – QSC

Vedere art.5.1

QUADRO ALLOGGIO – QA

Il quadro ALLOGGIO è posizionato al piano terra nella zona ingresso nella posizione indicata a disegno. Dal quadro sono derivate le linee di alimentazione della distribuzione terminale dell'alloggio. Il quadro è costituito da una centralino da incasso a parete completa di portella di chiusura. Per ulteriori caratteristiche vedere il relativo schema elettrico allegato.

N.B.: A carico della ditta installatrice è compresa la definizione e stesura degli schemi elettrici costruttivi di tutti i quadri elettrici, da sottoporre alla D.L. per approvazione, elaborando le informazioni del relativo schema elettrico allegato al presente progetto esecutivo, eventuali nuove informazioni emerse in fase esecutiva, e i dati tecnici e i di targa delle macchine ed utilizzatori realmente installati.

5.4 LINEE DI DISTRIBUZIONE SECONDARIE

Si intende l'insieme delle linee derivate dai quadri elettrici per:

- la realizzazione delle linee dorsali da cui sarà poi derivata la distribuzione terminale agli utilizzatori (es. prese di servizio, postazioni di lavoro, luce, ecc.)
- l'alimentazione diretta e dedicata di singoli utilizzatori (es. allacciamenti diretti, quadri a bordo macchina)

Le varie linee elettriche sono costituite o da corda FS17, idonei alla posa in tubazioni sottotraccia, con sezioni e formazioni coordinate con il rispettivo interruttore di protezione.

La distribuzione terminale all'interno dell'edificio è realizzata in:

- derivazioni in tubazioni plastiche posate sottotraccia

Le tubazioni previste per le derivazioni ai singoli punti terminali, fanno capo ad apposite cassette di derivazione, distinte per impianti elettrici e per impianti speciali, poste in posizione strategica secondo quanto indicato a disegno.

I collegamenti elettrici sono realizzati in queste cassette mediante appositi morsetti isolati a vite.

Le tipologie, le formazioni e le sezioni delle linee elettriche sono deducibili dagli schemi elettrici e la dislocazione in campo è rilevabile dalle tavole planimetriche.

5.5 IMPIANTO FORZA MOTRICE

L'impianto alimenta le prese di servizio, i posti di lavoro e tutte le macchine e le apparecchiature terminali dotate di proprio quadro di comando o di una propria morsettiera di alimentazione, secondo quanto previsto nella planimetria allegata.

Il dimensionamento di ogni singolo circuito sarà eseguito considerando i coefficienti previsti dalla presente relazione.

Le derivazioni dalle dorsali alle singole utenze si realizzeranno parte in esecuzione incassata sottotraccia in ambiente, mediante apposite tubazioni PVC flessibile, secondo quanto indicato nell'art. precedente e secondo quanto riportato nelle tavole di progetto.

I cavi da impiegare per le derivazioni sono di tipo non propagante l'incendio a Norme CEI 20.22, di sezione minima 2,5 mm² per le prese civili e comunque di sezione di volta in volta indicata negli schemi allegati al progetto esecutivo

Le prese di servizio saranno di tipo a poli allineati 2P+T 10/16A – UNIVERSALE da montarsi su scatola portafrutti da incasso, dove richiesto, complete di coperchio con membrana antipioggia IP55.

Nei locali bagno gli utilizzatori elettrici saranno posati rispettando le distanze di sicurezza dagli accessori sanitari.

La disposizione e il dettaglio dell'impianto FM è rilevabile dalle tavole di progetto.

5.6 IMPIANTO FORZA MOTRICE A SERVIZIO DELL'IMPIANTO MECCANICO

Sono contemplati nel presente articolo gli impianti elettrici relativi agli impianti meccanici ovvero riscaldamento, ventilazione, idrosanitario, ecc.

Si precisa che:

Le apparecchiature della termoregolazione sono fornite in conto lavorazione dall'installatore idraulico. L'installatore elettrico dovrà provvedere ad eseguire gli allacciamenti elettrici. Le indicazioni per i collegamenti presenti nel presente progetto sono indicative e devono essere verificate e definite in fase esecutiva dall'installatore elettrico in accordo della D.L. in funzione degli schemi elettrici costruttivi forniti con le apparecchiature idrauliche.

L'impianto ha origine dal quadro generale alloggio.

Nello specifico Le linee di potenza e ausiliarie previste sono in corda FS17 e alimentano:

- Caldaia
- Pompe di circolazione (eventuale se esterna);
- Collettori impianto riscaldamento;
- Allacciamenti termoregolazione (regolatore, sonde, termostati, valvole, ecc.);
- Comandi, consensi, allarmi e segnalazioni per apparecchiature;

5.7 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Si intende l'insieme delle canalizzazioni, delle linee e delle apparecchiature che costituiscono l'impianto di illuminazione alimentato dalla tensione di rete.

Il dimensionamento di ogni singolo circuito luce sarà eseguito considerando i coefficienti di calcolo previsti dalla presente relazione.

I calcoli di progetto sono stati elaborati con riferimento ad una marca e ad un modello ben preciso; non si esclude la possibilità di impiegare materiali diversi purché:

- siano tecnicamente equivalenti,
- siano rispondenti agli standard qualitativi e funzionali delle apparecchiature elencate,
- venga dimostrato, mediante specifici calcoli, il conseguimento del risultato illuminotecnico richiesto dal progetto.

Le derivazioni alle singole utenze si realizzeranno in esecuzione a vista nel controsoffitto e in esecuzione incassata sottotraccia in ambiente.

I cavi da impiegare per le derivazioni sono di tipo non propagante l'incendio a Norme CEI 20.22, di sezione minima 1,5 mm² e comunque di sezione di volta in volta indicata negli schemi allegati al progetto esecutivo.

Le accensioni sono realizzate mediante appositi comandi locali dislocati come indicato in tavola.

Il dettaglio dell'impianto è riportato nelle tavole di progetto.

Per i calcoli effettuati e tipologie di apparecchi utilizzati fare riferimento all'elaborato Relazione calcoli illuminotecnici, Computo metrico e alle tavole di progetto impianti elettrici.

Le tipologia dei corpi illuminanti (tecnologia a led) prevista a progetto sono identificabili dalle tavole planimetriche e nel computo metrico allegati.

5.8 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

E' prevista un'illuminazione di emergenza con funzione atipico.

L'impianto previsto è del tipo con apparecchi autonomi, derivati dalle apposite linee previste in derivazione dai rispettivi quadri elettrici di competenza.

Per tipologia apparecchi utilizzati fare riferimento a relativo computo metrico e elaborato grafico.

A Progetto è prevista la realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione di emergenza impiegando lampade autonome a microprocessore complete di inverter e batteria, sorgente a led autonomia 1 ora.

Tutti i corpi illuminanti emergenza dovranno essere confermi alla norma CEI EN 60598-2-22.

5.9 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra deve essere conforme alle norme CEI 64-8, deve essere eseguito in modo tale da consentire verifiche periodiche e deve comprendere:

- Collettore di terra: elemento previsto per il collegamento al dispersore dei conduttori di protezione, inclusi i conduttori equipotenziali di terra, nonché i conduttori per la terra funzionale, se esistente.
- Conduttore di protezione: Conduttore prescritto per alcune misure di protezione contro i contatti indiretti per il collegamento di alcune delle seguenti parti:
 - Masse
 - masse estranee
- collettore principale di terra
- dispersore
- punto di terra della sorgente.
- Conduttore di terra: conduttore di protezione che collega il collettore principale di terra al dispersore o i dispersori tra loro.
- Conduttore equipotenziale: conduttore di protezione destinato ad assicurare il collegamento equipotenziale.
- Collegamento equipotenziale principale: collegamento elettrico che connette una massa estranea direttamente al collettore principale di terra.
- Collegamento equipotenziale secondario: collegamento elettrico che connette più masse estranee ad unico nodo, collegato a sua volta con il collettore principale di terra.
- Dispersore: corpo conduttore o gruppo di corpi conduttori in contatto elettrico con il terreno e che realizza un collegamento elettrico con la terra. Il dispersore è intenzionale quando è installato unicamente per scopi inerenti la messa a terra di impianti elettrici. Il dispersore è di fatto quando è installato per scopi non inerenti la messa a terra di impianti elettrici.
- Massa: parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto.
- Massa estranea: parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre un potenziale, generalmente il potenziale di terra.
- La messa a terra di protezione ha il compito di costituire una misura di protezione contro i contatti indiretti, secondo quanto previsto dalle vigenti norme in materia;
- La messa a terra di funzionamento (o funzionale) ha lo scopo di assicurare il corretto funzionamento delle apparecchiature.

Nello specifico l'intervento prevede l'intercettazione dell'impianto di terra esistente e il collegamento per ogni alloggio al nuovo quadro elettrico generale secondo quanto riportato nella relativa tavola di progetto.

In caso di difficoltà di individuazione ed intercetto, si deve prevedere un nuovo dispersore costituito da dispersori verticali $L=1.5m$ sez. a croce, collegati tra loro da una corda nuda in rame 35mmq direttamente interrata.

I conduttori PE delle linee della distribuzione principale consentono di collegare i collettori di terra secondari, previsti nei vari quadri elettrici presenti, al collettore principale.

Tutta la distribuzione elettrica prevista nel presente progetto è quindi collegata, mediante l'allacciamento dei conduttori di protezione delle linee elettriche al rispettivo quadro elettrico, all'impianto di terra generale dell'edificio.

5.10 IMPIANTO A RETE DATI – FONIA (CABLAGGIO STRUTTURATO)

Si intende la realizzazione di alcuni punti attrezzati con prese di rete RJ45 cat. 6 che fanno capo alla postazione MODEM/ROUTER prevista nel punto di consegna della linea telecomunicazioni/fibra ottica.

Per quanto riguarda la realizzazione dell'impianto, in prima battuta si dovrà procedere con la realizzazione dei punti di predisposizione.

Le linee saranno posate nelle dorsali previste per gli impianti speciali in modo da risultare completamente distinte dal resto degli impianti.

Le derivazioni ai singoli punti sono eseguite in esecuzione incassata, o secondo più precise indicazioni riportate a disegno, mediante materiali quali tubi, guaine, cassette, raccordi, ecc. in pvc autoestinguente.

L'impianto deve essere realizzato in categoria 6E.

Ogni punto di utilizzo previsto a campo deve essere collegato al rack mediante un cavo dedicato, L max 90m.

Le postazioni previste sono riportate nelle tavole planimetriche.

A fine lavori tutto l'impianto dovrà essere consegnato completo della documentazione di verifica e di certificazione di ogni punto a campo.

5.11 IMPIANTO CITOFONICO

Nel presente progetto è prevista la fornitura di un nuovo e completo impianto citofonico, in grado di effettuare la chiamata e di mettere in comunicazione la postazione esterna con la postazione interna, composto da:

- n° 1 centralino/alimentatore gestione impianto citofono;
- n° 1 postazione interna;
- n° 1 postazione esterna;
- elettrificazione serrature;
- comandi manuali;
- accessori

Il sistema previsto prevede l'impiego di apparecchiature con architettura BUS a due fili, che faranno capo al relativo centralino posto nel locale al p.terra.

Il cablaggio è dunque realizzato mediante apposito cavo di sistema certificato dalla casa produttrice, posate in apposite vie cavo distinte dal resto degli impianti.

A fine lavori dovrà consegnare la documentazione tecnica finale costituita da: progetto aggiornato all'eseguito, dichiarazione di conformità dell'impianto realizzato; manuali e datasheet apparecchiature installate, programmazione e istruzioni operative.

Gli oneri per tale attività sono compresi nei prezzi esposti in fase di offerta.

Le linee saranno posate nelle tubazioni dorsali previsto a progetto per gli impianti speciali in modo da risultare completamente distinte dal resto degli impianti.

Le derivazioni ai singoli punti sono eseguite in esecuzione incassata, o secondo più precise indicazioni riportate a disegno, mediante materiali quali tubi, guaine, cassette, raccordi, ecc. in pvc autoestinguente.

5.12 IMPIANTO RIVELAZIONE GAS

Per il locale soggiorno/cucina, vista la presenza del gas cucina e della caldaia, è previsto un impianto di rivelazione gas metano con la funzione di:

- Rivelazione automatica fuga di gas;
- Segnalazione ottico – acustica;
- Comando valvola di intercetto gas.

In prima battuta si dovrà procedere con la realizzazione dei punti di predisposizione.

Le linee saranno posate nelle tubazioni dorsali previsto a progetto per gli impianti speciali in modo da risultare completamente distinte dal resto degli impianti.

Le derivazioni ai singoli punti sono eseguite in esecuzione incassata, o secondo più precise indicazioni riportate a disegno, mediante materiali quali tubi, guaine, cassette, raccordi, ecc. in pvc autoestinguente.

I punti di predisposizione sostanzialmente sono previsti per:

- Centrale/Rilevatore di gas metano;
- Intercetto valvola NC gas;
- Programmazione e messa in servizio

La quantità e le posizioni delle apparecchiature in campo sono riportate nelle tavole planimetriche.

5.13 IMPIANTO TV – TV SAT

Il progetto prevede per l'edificio la realizzazione di un nuovo impianto TV, in grado di ricevere il segnale TV terrestre e segnale TV satellitare e di distribuirlo per tutti i tre alloggi.

Il progetto prevede la fornitura e posa in opera di:

- Palo antenne TV e relativi accessori;
- Antenne TV digitale terrestre;
- Parabola e ricevitore TV SAT;
- Centrale di amplificazione e distribuzione TV digitale terrestre / TV SAT;
- Derivatore/multiswitch 8 uscite;
- Linee in cavo TV / TV sat;
- Accessori;
- Messa in servizio e collaudo.

Per ogni alloggio è prevista una postazione prese TV al piano terra e una al piano primo.

Le apparecchiature di amplificazione e distribuzione dovranno essere posate entro apposito armadietto posto all'esterno in prossimità della copertura.

6 CRITERI MINIMI AMBIENTALI (CAM N. 183 DEL 6/8/2022)

6.1 ARTICOLO 2.4.3 - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PER INTERNI

I corpi illuminanti di nuova fornitura proposti sono tutti sviluppati su tecnologia led, ciò garantisce un risparmio energetico dovuto alla maggiore efficienza Watt/lumen del led rispetto ai classici tubi fluorescenti, inoltre precisiamo che tutti i corpi illuminanti proposti rispettano le seguenti caratteristiche richieste dal CAM:

- Efficienza luminosa superiore o uguale a 80lm/W;
- Resa cromatica uguale o superiore a 80;
- Progettati per consentire la separazione in diverse parti per lo smaltimento completo a fine vita;
- Durata minima di cinquantamila ore.

6.2 ARTICOLO 2.4.7 - ILLUMINAZIONE NATURALE ARTICOLO

Trattandosi di edificio pubblico, con destinazione di tipo residenziale privato, si è concordato di evitare l'impiego di sistemi automatici per la regolazione della luce in funzione del contributo della luce naturale, ma di realizzare un impianto tradizionale con comandi locali.

Resta inteso il rispetto di quanto esposto al punto precedente.

6.3 ARTICOLO 2.4.10 - INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO INDOOR

Relativamente agli ambienti interni, il progetto prevede una ridotta esposizione a campi magnetici a bassa frequenza (ELF) indotti da quadri elettrici, montanti, dorsali di conduttori ecc., attraverso l'adozione dei seguenti accorgimenti progettuali:

- a. la linea di alimentazione principale transita all'esterno in apposite tubazioni interrate deicate poste interrate nel cortile;
- a. il quadro generale, è posto nella zona ingresso, eventualmente da mascherare mediante apposita armadiatura.;
- b. la posa degli impianti elettrici è effettuata secondo lo schema a "stella" o ad "albero" o a "liscia di pesce", mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro;
- c. la posa dei cavi elettrici è effettuata in modo che i conduttori di ritorno siano affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile.

Viene altresì ridotta l'esposizione indoor a campi elettromagnetici ad alta frequenza (RF) generato dai sistemi wi-fi, posizionando gli "access-point" ad altezze superiori a quella delle persone e possibilmente non in corrispondenza di aree caratterizzate da elevata frequentazione o permanenza.

Per gli edifici oggetto del presente decreto continuano a valere le disposizioni vigenti in merito alla protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici all'interno degli edifici adibiti a permanenze di persone non inferiori a quattro ore giornaliere.

6.4 ARTICOLO 2.5.12 - TUBAZIONI IN PVC E POLIPROPILENE

Le tubazioni in PVC e polipropilene sono prodotte con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

7 PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

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 altri elementi dell'anello di guasto. Deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$50V \geq R_a \times I_a$$

dove:

R_a = è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in Ohm;

I_a = è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in Ampere.

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 generale sia di tipo selettivo, sono adatti per assicurare la protezione contro i contatti indiretti nei sistemi TT.

La protezione contro i contatti indiretti sarà garantita mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione collegando tutte le masse e le masse estranee all'impianto di terra dell'edificio mediante i conduttori di protezione (PE).

L'utilizzo di dispositivi di protezione ad intervento differenziale è in grado di garantire la protezione contro i contatti indiretti (intervento della protezione, in presenza di contatti verso terra, in tempi molto inferiori a 0,4s).

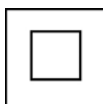
A progetto è prevista l'applicazione di interruttori differenziali ad alta sensibilità (0.5 - 0,300 e 0,030 A).

Tutte le masse dell'impianto devono essere collegate al punto di messa a terra del sistema di alimentazione con conduttori di protezione che devono essere messi a terra in corrispondenza od in prossimità di ogni trasformatore o generatore di alimentazione.

8 PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione: apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia, è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.



Gli apparecchi di classe II, detti anche a doppio isolamento, sono progettati in modo da non richiedere (e pertanto non devono avere) la connessione delle masse a terra.

Sono costruiti in modo che un singolo guasto non possa causare il contatto con tensioni pericolose da parte

dell'utilizzatore. Ciò è ottenuto in genere realizzando l'involucro del contenitore in materiali isolanti, o comunque facendo in modo che le parti in tensione siano circondate da un doppio strato di materiale isolante (isolamento principale + isolamento supplementare) o usando isolamenti rinforzati.

Sono inoltre stabiliti dei limiti stringenti per quanto riguarda la resistenza di isolamento (resistenza di isolamento) verso ogni connessione esterna di massa o di segnale.

9 PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione.

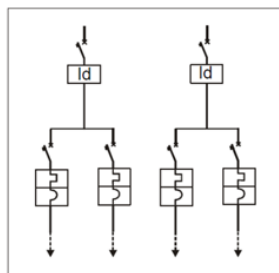
L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve soddisfare le relative Norme. Per gli altri componenti elettrici la protezione deve essere assicurata da un isolamento tale da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio.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

La protezione mediante involucri o barriere deve impedire il contatto con parti attive e devono soddisfare le seguenti condizioni:

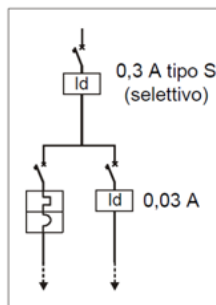
- Le stesse devono essere poste all'interno di involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB; si possono tuttavia avere aperture maggiori per la sostituzione di parti, in accordo con le relative Norme;
- Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD;
- Quando sia necessario togliere barriere, aprire involucri o togliere parti di involucri, questo deve essere possibile solo:
 - con apposito attrezzo;
 - se dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive dalle quali le barriere o gli involucri danno protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura degli involucri stessi;
 - se, quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore a IPXXB protegge col contatto con parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo;
- La protezione mediante ostacoli, sono destinati ad impedire il contatto accidentale con parti attive ma non il contatto intenzionale dovuto all'aggiramento deliberato dell'ostacolo, devono impedire:
 - l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive, oppure;
 - il contatto non intenzionale con parti attive durante lavori sotto tensione nel funzionamento ordinario;

Gli ostacoli possono essere rimossi senza l'uso di apposito attrezzo ma devono essere fissati in maniera da impedirne la rimozione accidentale;

- La protezione mediante distanziamento è finalizzata ad impedire il contatto non intenzionale con parti attive, inoltre:
 - parti simultaneamente accessibili a tensione diversa non devono essere a portata di mano;
 - Quando uno spazio, ordinariamente occupato da persone, è limitato da un ostacolo che abbia grado di protezione inferiore a IPXXB, la zona a portata di mano inizia da quest'ostacolo;
 - Nei luoghi in cui sono usualmente maneggiati oggetti conduttori grandi o voluminosi, le distanze fissate dalla Norma CEI 64-8 articoli 412.4.1 e 412.4.2 devono essere aumentate tenendo conto delle dimensioni di questi oggetti;
- La protezione aggiuntiva mediante interruttori differenziali richiede l'impiego di interruttori con corrente d'intervento differenziale non superiore a 30 mA, ed è riconosciuta come protezione in caso di insuccesso delle altre forme di protezione e non può essere utilizzato come unico mezzo di protezione;
- Il cavo di collegamento deve far parte di una conduttura che non presenti masse
- Il cavo di collegamento deve essere costituito da un solo conduttore per ciascuno dei morsetti del contatore
- Se non viene installato un interruttore alla base del montante, la colonna montante coincide con il cavo di collegamento
- Al fine di garantire un livello sufficiente di continuità di servizio dell'impianto, la protezione differenziale deve essere suddivisa su almeno due interruttori;



- Un interruttore differenziale deve essere selettivo (selettività differenziale totale) nei confronti di tutti gli interruttori differenziali situati a valle;



10 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

10.1.1 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Sono previsti dispositivi di protezione atti ad interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

I dispositivi di protezione dai cortocircuiti devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- Il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.
E' tuttavia ammesso l'impiego di dispositivi di protezione con potere di interruzione inferiore se a monte degli stessi è installato un dispositivo avente il necessario potere di interruzione. In questo caso bisogna che i due dispositivi siano coordinati tra loro affinché l'energia che essi lasciano transitare non superi quella supportata, senza danno, dal dispositivo posto a valle e dal conduttore da loro protette (Back Up tra interruttori).
- Tutte le correnti derivate da un cortocircuito, che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta le condutture alla temperatura limite ammissibile. Per i corto circuiti di durata non superiore a 5 secondi, tempo massimo ammissibile affinché la corrente di corto circuito non porti i conduttori da una temperatura massima ammissibile di servizio ordinario alla massima temperatura limite da loro sopportata. In questa situazione vanno considerate le correnti minime e massime di cortocircuito affinché le sollecitazioni termiche della linea non creino danni al circuito ed in particolare:
 - La sollecitazione termica all'inizio della linea, nel caso i dispositivi di protezione abbiano un potere di interruzione superiore al valore della corrente di cortocircuito presunta possono considerarsi idonei anche per la protezione contro il corto circuito all'inizio della linea.
 - Sollecitazione termica al termine della linea: la corrente minima di cortocircuito al termine della linea deve essere tale da far intervenire la protezione posta a monte (in corrispondenza del tratto magnetico). E' evitata la verifica in quanto le singole linee sono protette contro il sovraccarico e pertanto risulta superfluo il controllo della corrente minima di cortocircuito al termine della linea (Norma CEI 64-8 sezione 5). Per quanto detto (potere di interruzione, corrente minima di cortocircuito in corrispondenza del tratto magnetico...), la combinazione interruttori-cavi, soddisfa anche la condizione:

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

- Dove:
 - I = alla corrente effettiva di cortocircuito in Ampere, espressa come valore efficace;
- t = tempo in secondi;
- K = 115 per conduttori in rame isolati in PVC;
- K = 135 per i conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o butilica;
- S = sezione del conduttore in mm².

10.1.2 PROTEZIONE DELLE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO PRESUNTE

Il calcolo delle correnti di corto circuito è riportato nella parte di dimensionamento e calcolo dei quadri elettrici (solo le parti relative all'ampliamento del quadro elettrico generale).

10.1.3 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

Questi dispositivi devono essere in grado di interrompere qualsiasi sovracorrente dovuto al sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.

La protezione è attuata mediante il coordinamento tra la conduttura e il dispositivo di protezione posto a monte, in modo da soddisfare le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_N \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego del circuito;
- I_N è la corrente nominale del dispositivo di protezione;
- I_z è la portata della conduttura;
- I_f è la corrente convenzionale di funzionamento dell'interruttore.

Gli schemi elettrici allegati, riportano le caratteristiche elettriche di ciascun ramo. In particolare, è indicato il tipo di conduttura utilizzato, la protezione utilizzata, il valore I_N e la taratura di quest'ultima e la massima corrente sopportabile dal cavo (I_z).

11 DISTRIBUZIONE DELLE LINEE ELETTRICHE

L'impianto di distribuzione si sviluppa partendo dal quadro contatore in modo radiale verso il quadro generale di distribuzione e verso le utenze facenti parte dell'impianto.

Come indicato dalla Norma CEI 64-8 articolo 525, la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto utilizzatore e qualunque apparecchio utilizzatore non deve essere superiore in pratica al 4% della tensione nominale dell'impianto. Il calcolo delle linee è stato realizzato considerando il 2% quale caduta di tensione. Cadute di tensione più elevate possono essere ammesse per i motori durante periodi di avviamento, o per altri componenti elettrici che richiedono assorbimenti di corrente più elevati, con la condizione che ci si assicuri che le variazioni di tensione rimangano entro i limiti indicati nelle relative Norme CEI. Gli schemi elettrici allegati, riportano le caratteristiche elettriche di ciascun ramo. In particolare, è indicato il tipo di conduttura utilizzato, la protezione utilizzata, il valore IN, la taratura di quest'ultima e la massima corrente sopportabile dal cavo (IZ). Nella tabella di seguito riportata si potranno individuare le corrispondenze tecniche con i vecchi cavi.

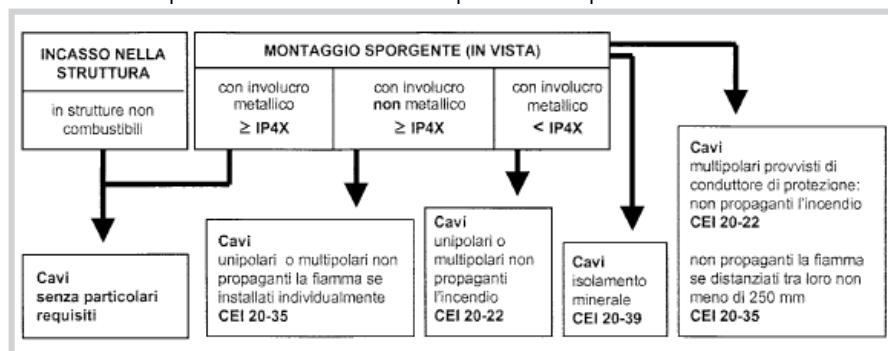
Tabella C - Norme di prodotto dei nuovi cavi CPR.

Cavo	Norma CEI UNEL
FG17	35310
FG180M16/M18	35312
RG18(0)M16/M18 ⁽¹⁾	35314
FG180M16/M18 ⁽²⁾	35316
FG16(0)R16	35318
RG16(0)R16 ⁽¹⁾	35320
FG160R16 ⁽²⁾	35322
FG16(0)M16	35324
RG16(0)M16 ⁽¹⁾	35326
FG160M16 ⁽²⁾	35328
FS17	35716
RS17 ⁽¹⁾	35718

Tabella B - Correlazione tra vecchie e nuove mescole.

Impiego	Sigla vecchia mescola	Sigla nuova mescola CPR
Isolamenti	R2	S17 Mescola a base di PVC
	G7	G16 Mescola a base di gomma EPR ad alto modulo a basso sviluppo di fumi e acidità
	G9	G17 Mescola a base di gomma elastomerica a basso sviluppo di fumi e acidità
	G10	G18 Mescola a base di gomma elastomerica ad alto modulo a basso sviluppo di fumi e acidità
Guaine	R	R16 Guaina a base di PVC
	M1	M16 Guaina termoplastica a basso sviluppo di fumi e acidità
	M2	M18 Guaina elastomerica a basso sviluppo di fumi e acidità

Le modalità di posa non sono variate e pertanto si possono riassumere da tabella seguente:



12 NOTE GENERALE ALLA RELAZIONE TECNICA

Il progetto è stato realizzato conformemente alle disposizioni legislative e normative richiamate nella presente relazione tecnica specialistica in vigore alla data di stesura della presente relazione tecnica di progetto.

È fatto obbligo al committente, ai sensi del D.M. 37/08, di affidare i lavori a ditta abilitata per le relative categorie di lavoro ai sensi del D.M. medesimo. A fine lavori la ditta esecutrice dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità, comprensiva degli allegati previsti per legge.

La presente è da ritenersi annullata per qualsiasi modifica, rispetto a quanto precedentemente descritto, apportata durante le fasi di realizzazione dell'impianto elettrico e priva di adeguata certificazione rilasciata dai sottoscritti.

13 VERIFICHE FINALI

Alla fine dei lavori dovrà essere accertata la rispondenza degli impianti al presente progetto e alle norme. La verifica comprende l'esame a vista e le prove previste alla parte 6 della norma CEI 64.8, quali:

- continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari (612.2);
- resistenza di isolamento dell'impianto elettrico (612.3);
- protezione mediante interruzione automatica del circuito (612.6);
- prove di funzionamento (612.9);
- cadute di tensione.

Ad impianto ultimato prima della sua messa in servizio, si dovrà provvedere ad eseguire le verifiche di collaudo in presenza della DD.LL. e del responsabile tecnico della Committenza.

I collaudi dovranno essere eseguiti secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8/1 e CEI 64-8/6, ed in particolare:

Esame visivo atto ad accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto in oggetto, è stato scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni e non presenti danni visibili che possano comprometterne la sicurezza.

Prove e misure strumentali atte ad accertare l'efficienza dell'impianto stesso.

In particolare, dovranno essere effettuati i controlli relativi a:

- protezione contro i contatti diretti;
- misura di distanze;
- corretta polarità;
- rispondenza degli organi di sezionamento e protezione e delle sezioni dei conduttori al progetto;
- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- connessioni e collegamenti dei conduttori;
- apposizione dei contrassegni di identificazione;
- completezza degli schemi e loro rispondenza con quanto realizzato;
- certificazioni dei materiali installati;

- verifica della sfilabilità dei cavi;
- misura della resistenza di isolamento;
- misura delle cadute di tensione;
- verifica delle protezioni contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi;
- verifica delle protezioni contro i contatti indiretti;
- verifica della continuità tra le masse e le masse estranee presenti nell'area e la rete di terra;
- controllo, in base ai valori misurati, del coordinamento delle protezioni con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente e differenziali;
- dichiarazione di conformità alla regola dell'arte rilasciata dalla ditta installatrice.

14 DICHIARAZIONI DI CONFORMITÀ

La ditta esecutrice dell'impianto elettrico dovrà rilasciare su apposito modulo la dichiarazione di conformità e relativi allegati obbligatori in base alla DM 37/2008.

A fine lavori la ditta installatrice dovrà fornire inoltre:

gli schemi aggiornati dei quadri elettrici;
le tavole aggiornate della distribuzione elettrica.

I disegni dovranno riportare l'esatta posizione di tutti gli apparecchi facenti parte dell'impianto elettrico e degli impianti speciali.

15 ELENCO DOCUMENTI DI PROGETTO

Per l'elenco elaborati fare riferimento al relativo documento generale:
C051-23_Elenco elaborati PF