





# Edilizia Popolare Pratese di via Turchia

Impianti elettrici a servizio  
dell'impianto di irrigazione:  
Relazione tecnica

Status: Progetto esecutivo

Data: 08/06/2021

A cura di :



**PNAT**  
INSPIRED  
BY PLANTS



Studio Tecnico Associato  
**MULTIMPIANTI**  
Via M. Polo 68/a  
30015 Chioggia (VE)

Urban Innovative Actions, Les  
Arcuriales,  
45D rue de Tournai, F59000 Lille,  
France

[www.uia-initiative.eu](http://www.uia-initiative.eu)



## SOMMARIO

1. AMBITO DI PROGETTO .....	3
2. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO IMPIANTI ELETTRICI.....	3
3. LIMITI DEL PROGETTO .....	4
4. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI.....	5
5. ALIMENTAZIONE .....	5
6. DISTRIBUZIONE ENERGIA.....	6
7. QUADRI ELETTRICI .....	6
8. CONDUTTURE ELETTRICHE .....	6
9. ALIMENTAZIONI / F.M. ....	7
10. CONTROLLI E COMANDI .....	7
11. DISPERSORE E MESSA A TERRA .....	8
12. DIMENSIONAMENTO E PROTEZIONE DEI CONDUTTORI .....	8
12.1. Dimensionamento dei conduttori.....	8
12.2. Protezione dei conduttori dai sovraccarichi.....	9
12.3. Protezione dei conduttori dai cortocircuiti .....	10
13. PROTEZIONE DELLE PERSONE .....	10
13.1. Misure di protezione delle persone dai contatti diretti .....	10
13.2. Misure di protezione delle persone dai contatti indiretti .....	11

## 1. AMBITO DI PROGETTO

Gli impianti elettrici dell'ambito di progetto, di nuova realizzazione, sono quelli a servizio dell'impianto di irrigazione, nello specifico:

- Distribuzione energia
- Quadri elettrici
- Alimentazioni / f.m.
- Controlli e comandi

## 2. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati secondo la regola dell'arte, secondo le prescrizioni delle norme CEI (e relative varianti) e di Leggi e regolamenti vigenti; si farà riferimento principalmente alle seguenti norme e disposizioni di legge:

Nome	Descrizione
D.M. n.37 del 22 gennaio 2008	Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
Legge n.186 del 01-03-68	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici (Regola dell'arte)
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e a 1500V in c.c.
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
CEI 70-1	Classificazione dei gradi di protezione degli involucri
CEI 23-42	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari
CEI 23-44	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari
CEI 23-3; CEI 23-145	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
CEI EN 61439-1 (CEI 17-113)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali
CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza
CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

CEI UNEL 35016	Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011).
CEI UNEL 35716	Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale Uo/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
CEI UNEL 35318	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
CEI UNEL 35023	Cavi di energia per tensione nominale U uguale ad 1 kV - Cadute di tensione
CEI UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
CEI UNEL 35026	Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
CEI 20-20	Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750V
CEI 20-22	Prove dei cavi non propaganti l'incendio
CEI 20-35	Prove dei cavi non propaganti la fiamma
CEI 23-39	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: prescrizioni generali
CEI 23-80	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: prescrizioni generali
CEI 23-81	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-1: prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
CEI 23-83	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 2-3: prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
CEI 23-116	Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 24: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
CEI 23-12	Spine e prese per uso industriale

### 3. LIMITI DEL PROGETTO

I limiti del progetto sono costituiti dal collegamento alle reti/forniture, quali origine degli impianti:

- punto di fornitura dell'energia elettrica BT, a partire dai morsetti dell'utente del gruppo di misura

Il progetto comprende le linee di distribuzione dell'energia, i quadri elettrici, la distribuzione delle linee di alimentazione/f.m. e le varie derivazioni; il limite terminale degli impianti sarà costituito dai punti di alimentazione di apparecchi e utilizzatori fissi (questi esclusi) dai punti di alimentazione dei quadri macchina o delle apparecchiature elettriche in genere (quadri e impianti bordo macchina esclusi), come specificato negli elaborati grafici.

#### 4. CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

Per la corretta esecuzione degli impianti elettrici i locali del fabbricato devono essere classificati in riferimento a norme e leggi applicabili in relazione alla destinazione d'uso, alle condizioni ambientali, alle sollecitazioni meccaniche e alla presenza di materiali e sostanze.

Il luogo di installazione degli impianti elettrici in oggetto è un complesso civile residenziale, nello specifico:

- Locali tecnici impianti idrici
- Area scoperta di pertinenza

Per gli impianti elettrici nei locali tecnici con presenza di polvere/acqua/umidità dovranno essere impiegati componenti e condutture elettriche con idoneo grado di protezione, minimo IP43 e superiore in funzione di esposizione e posizione dei componenti (nello specifico si richiede IP55).

Gli impianti all'aperto dovranno avere grado di protezione minimo IP55 (IP68 per apparecchiature e raccordi con posa sommersa in vasche/serbatoi).

#### 5. ALIMENTAZIONE

L'alimentazione degli impianti elettrici sarà ricavata da fornitura BT con gruppo di misura ubicato in corrispondenza del vano contatori esistente.

Le caratteristiche dell'alimentazione saranno:

Tensione nominale	400 V $\pm$ 10%, 3F+N
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente di c.c. CEI 0-21)	$I_{kmax3F} \leq 10$ kA; $I_{kmaxFN} \leq 6$ kA
Sistema di alimentazione	TT
Potenza nominale dimensionamento	Pf=12 kW

## 6. DISTRIBUZIONE ENERGIA

La distribuzione principale è rappresentata negli elaborati di progetto

Subito a valle del gruppo di misura (contatore) della consegna BT (POD BT) sarà installato il “quadro consegna energia” QEIO.

Dal quadro si dipartiranno le linee di alimentazione dei quadri di zona / locale tecnico, a servizio dell’irrigazione, che raggiungeranno, con percorso interrato all’esterno i rispettivi locali tecnici.

## 7. QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici avranno tipologia costruttiva in funzione dell’ambiente di installazione, come indicato nel dettaglio negli schemi elettrici; i quadri dovranno essere costruiti secondo le norme CEI EN 61439-1 ed essere dotati di targa di identificazione con caratteristiche/dati nominali e marcatura CE.

I quadri conterranno i dispositivi di protezione modulari (per guida DIN 35), del tipo automatico, magnetotermici e/o differenziali per la protezione delle linee di alimentazione/f.m., come indicato negli schemi elettrici unifilari.

Nei quadri elettrici saranno realizzati, per le diverse utenze, più circuiti protetti ciascuno da dispositivo magnetotermico e/o differenziale, al fine di limitare il disservizio nel caso di guasto o intervento delle protezioni, realizzando anche la selettività di intervento tra i vari dispositivi (sia differenziali che di sovracorrente).

Oltre ai dispositivi di protezione, nei quadri elettrici saranno contenute anche le apparecchiature ausiliarie di comando (contattori, relè, selettori, spie, ecc.) e gli SPD per la protezione dalle sovratensioni.

## 8. CONDUTTURE ELETTRICHE

La distribuzione nell’area esterna sarà del tipo interrato, con cavidotto in PEHD flessibile doppia parete e pozzetti rompitratta, impiegando cavi con conduttori in rame flessibile, isolante in gomma e guaina in PVC, unipolari e multipolari, aventi tensione nominale  $U_0/U= 0,6/1$  kV, con sigla di designazione FG16(O)R16.

All’interno dei locali tecnici la distribuzione sarà realizzata mediante condutture a parete/soffitto (non incassate), realizzate con tubazioni in pvc rigido (e tratti di raccordo flessibili) e cassette di

derivazione da parete con apposite raccorderie; i cavi impiegati saranno del tipo con guaina in PVC ed isolamento in PVC, tensione nominale  $U_0/U= 450/750$  V, sigla FROR 450/750 V. L'ingresso dei cavi nelle apparecchiature dovrà garantire il grado di protezione mediante idonei pressacavi.

Per il collegamento terminale di componenti ed apparecchiature in vasche e serbatoi, a partire da cassetta di derivazione o pozzetto in prossimità, dovranno essere impiegati cavi con guaina idonei alla posa sommersa, aventi sigla HO7RN8-F

## 9. ALIMENTAZIONI / F.M.

L'impianto di f.m. dovrà realizzare l'alimentazione di apparecchiature elettriche fisse (quali pompe, centraline, attuatori, ecc.), come rappresentato negli elaborati grafici e con riferimento agli schemi elettrici.

## 10. CONTROLLI E COMANDI

Per ciascun locale tecnico, nel serbatoio di accumulo acqua mista, dovranno essere realizzati i seguenti controlli:

- a) controllo di livello per gestione riempimento da accumulo acque meteoriche
- b) controllo di livello per gestione riempimento con acqua di rete (a livello inferiore rispetto al precedente)
- c) controllo livello troppo pieno
- d) controllo livello minimo

Il controllo dei livelli di cui in a) e b) sarà realizzato mediante n.2 relè di livello (n.2 in ciascuno dei quadri QE1÷3) con sonde (ad elettrodo) nel serbatoio

- i relè di livello a) comanderanno l'accensione della pompa sommergibile installata in ciascuno dei serbatoi acque meteoriche (tale pompa sarà provvista di galleggiante integrato di arresto)
- i relè di livello b) comanderanno l'attuatore di apertura delle valvole di carico acqua di rete

Il controllo dei livelli di cui in c) e d) sarà realizzato mediante galleggianti con contatto in scambio (na/nc)

- il galleggiante c) interromperà il carico di acqua (sia meteorica che di rete) ed azionerà una segnalazione luminosa lampeggiante (troppo pieno)
- il contatto del galleggiante d) sarà collegato all'inverter della pompa pressurizzazione acqua mista, con funzione di arresto per mancanza acqua



## 11. DISPERSORE E MESSA A TERRA

Sarà utilizzato il dispersore di terra esistente, da cui sarà derivato il conduttore di terra da collegare a QEIO; da QEIO ai quadri QE1÷3 sarà distribuito il conduttore di protezione, incluso nel cavo di alimentazione con i conduttori attivi (fase + neutro + PE).

Nei locali tecnici dovrà essere realizzata l'equipotenzialità tra il conduttore di protezione in arrivo ed il conduttore di protezione esistente nel locale.

Il conduttore di terra e/o di protezione (PE) collegato al polo di terra degli SPD (scaricatori di sovratensione), con connessione a "V", e quindi ai nodi/morsettiere di terra dei quadri elettrici di progetto (EBB/QE\_), come indicato negli schemi.

## 12. DIMENSIONAMENTO E PROTEZIONE DEI CONDUTTORI

### 12.1. Dimensionamento dei conduttori

Il dimensionamento dei conduttori è eseguito adottando una sezione avente una portata " $I_z$ " (ricavata da tabelle CEI-UNEL 35024/1 e CEI-UNEL 35026 e tenuto conto dei coefficienti di correzione in funzione delle condizioni di posa) inferiore alla corrente di impiego dei circuiti  $I_b$ .

$$I_b < I_z$$

La sezione dei conduttori è inoltre verificata in funzione dalla caduta di tensione (Cdt), che sarà non superiore al 4% nelle condizioni di funzionamento, alla corrente di impiego  $I_b$  dei circuiti (Cdt totale dal punto di fornitura energia BT agli utilizzatori).

In relazione al dimensionamento si rimanda al documento "calcoli esecutivi impianti elettrici".

Per quanto riguarda la sezione dei conduttori di protezione "PE", per il collegamento a terra delle masse degli utilizzatori, essa deve essere scelta in base alla tabella 54A della norma CEI 64-8, di seguito riportata:

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione S <sub>p</sub> (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	S <sub>p</sub> = S*
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S <sub>p</sub> = S/2

\*con un minimo di 2,5mmq (4 mm<sup>2</sup> se non è prevista una protezione meccanica/tubazione)

oppure:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K}$$

dove

S<sub>p</sub>: sezione del conduttore di protezione (mm<sup>2</sup>);

I: valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);

t: tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);

K: fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e dalle temperature iniziali e finali (CEI 64-8)

## 12.2. Protezione dei conduttori dai sovraccarichi

I conduttori dei circuiti saranno protetti dai sovraccarichi mediante dispositivi aventi caratteristiche tali da interrompere la corrente circolante prima che possa provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture (CEI 64-8).

Le caratteristiche di tali dispositivi soddisferanno le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

Dove I<sub>b</sub> è la corrente di impiego del circuito, I<sub>z</sub> è la portata in regime permanente della conduttura, I<sub>n</sub> è la corrente nominale del dispositivo di protezione e I<sub>f</sub> è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite dalle norme.

### 12.3. Protezione dei conduttori dai cortocircuiti

I dispositivi di protezione contro i cortocircuiti avranno potere d'interruzione uguale o superiore alla massima corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (corrente di c.c. massima), allo scopo di interrompere le correnti di c.c. che, a causa degli effetti meccanici e termici prodotti nei conduttori, potrebbero diventare pericolose (CEI 64-8).

La protezione delle linee è verificata, in base alla norma (CEI 64-8), secondo la seguente formula:

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

dove:

$I^2 t$ : è ricavato dalle curve caratteristiche dei dispositivi fornite dai costruttori ed è il massimo valore dell'energia che il dispositivo lascia passare in corrispondenza alla corrente di c.c. prevista; il termine

$K^2 S^2$ : è l'energia che può sopportare la linea, caratterizzata da:

K: coefficiente caratteristico della linea

pari a

145 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;

135 per i conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o gomma butilica;

115 per i conduttori in rame isolati in PVC.

S: sezione del conduttore in mm<sup>2</sup>

La protezione dei conduttori dalle sovracorrenti (sia sovraccarichi che cortocircuiti) è verificata nel documento inerente ai calcoli esecutivi degli impianti elettrici)

## 13. PROTEZIONE DELLE PERSONE

### 13.1. Misure di protezione delle persone dai contatti diretti

La protezione dai contatti diretti con le parti attive sarà realizzata mediante involucri con adeguato grado di protezione, minimo IP20 (nella pratica IP4X in funzione del tipo di ambiente), le cassette di derivazione e connessione e gli involucri dei quadri elettrici contenenti parti in tensione saranno apribili solo mediante attrezzo. Per parti rimanenti in tensione dopo l'apertura di involucri da parte di personale addestrato dovrà essere garantito il grado IPXXB (dito di prova). Gli apparecchi di illuminazione avranno grado minimo IP2X, mentre le prese dovranno avere alveoli protetti.

### 13.2. Misure di protezione delle persone dai contatti indiretti

La protezione dai contatti indiretti sarà realizzata mediante interruzione automatica del circuito, come definita da CEI 64-8, attuata nell'impianto in oggetto (sistema TT) mediante dispositivi differenziali e collegamento delle masse al conduttore di protezione.

Dovrà essere verificata la seguente relazione:

$$I_{dn} < \frac{U_L}{R_E} \quad (\text{CEI 64-8/4 art. 413.1.4.2})$$

dove:

$I_{dn}$  corrente nominale differenziale in ampere

$U_L$  tensione di contatto limite, pari a 50V in ambienti ordinari e 25V in ambienti particolari (p.es. locali contenenti docce)

$R_E$  somma resistenze disperse e conduttori di protezione

Chioggia, 08.06.2021

Studio Tecnico Associato Multipianti



Firmato da:

**STEFANO BOERI**

codice fiscale BROSFN56S25F205L

num.serie: 17412136

emesso da: InfoCert Firma Qualificata 2

valido dal 18/02/2020 al 18/02/2023