



## S O M M A R I O

GENERALITA' .....	3
1 REQUISITI DI RISPONDEZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI .....	3
2 SPECIFICHE DI PROGETTO .....	4
3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....	5
4 CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI .....	6
5 IMPIANTO ELETTRICO DELLE SINGOLE UNITÀ IMMOBILIARI .....	7
5.1 CARATTERISTICHE DEGLI UTILIZZATORI ELETTRICI E ANALISI DEI CARICHI .....	7
5.1.1 CALCOLO DELLA POTENZA DA INSTALLARE PER LE UNITÀ ABITATIVE.....	7
6 IMPIANTO ELETTRICO DELLE PARTI COMUNI DELL'EDIFICIO .....	10
6.1 CALCOLO DELLA POTENZA DA INSTALLARE PER LE UNITÀ UTENZE CONDOMINIALI.....	10
7 DESCRIZIONE IMPIANTI DA REALIZZARE.....	11
7.1 ELENCO DELLE DOTAZIONI PREVISTE PER LE UNITÀ IMMOBILIARI, DESCRIZIONE DEI QUADRI DI COMANDO/PROTEZIONE E DEI CIRCUITI DI DISTRIBUZIONE INTERNI.....	11
7.1.1 IMPIANTO ELETTRICO DELL'UNITÀ IMMOBILIARE.....	11
7.1.2 CARATTERISTICHE DEI CIRCUITI E DELLE RELATIVE PROTEZIONI PER LE U.I. ....	14
7.1.2.1 Protezione del montante e tipologia del cavo .....	14
7.1.2.2 Quadretto elettrico alloggi .....	14
7.2 ELENCO DELLE DOTAZIONI PREVISTE PER LE UTENZE COMUNI, DESCRIZIONE DEI QUADRI DI COMANDO/PROTEZIONE E DEI CIRCUITI DI DISTRIBUZIONE. ....	14
7.2.1 QUADRO ELETTRICO GENERALE (Q_FABBR) .....	15
7.2.2 QUADRO ELETTRICO CENTRALE TERMICA (Q_CT) .....	16
7.2.3 QUADRO ELETTRICO ASCENSORE (Q_ASC).....	17
7.2.4 ARMADIO IMPIANTO FOTOVOLTAICO (Q_FV).....	17
7.2.5 MONTANTI VANI SCALA .....	18
7.2.6 IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE ANDRONI E VANI SCALA .....	18
7.2.7 IMPIANTO DI TERRA .....	19
7.2.8 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE AREA ESTERNA.....	20
7.2.9 IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	20

## GENERALITA'

La presente relazione descrive i criteri progettuali ed illustra le modalità operative per la realizzazione degli impianti elettrici e ausiliari a servizio del fabbricato di nuova costruzione a seguito di demolizione sito in Faenza via Ponte Romano 28 in attuazione del programma di recupero di alloggi e immobili E.R.P. di cui al Decreto Interministeriale del 16.03.2015.

### 1 Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti

Gli impianti ed i componenti devono essere realizzati a regola d'arte (Legge 186 del 1/03/68).

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di Legge e di Regolamento vigenti alla data del contratto ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni ed indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna;
- alle prescrizioni dei VV.F. e delle Autorità locali;
- alle seguenti prescrizioni di sicurezza delle Norme CEI e disposizioni di Legge:
  - CEI 0-2 *Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici*
  - 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 64-53 *Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale*
  - CEI 11-17 *Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica Linee in cavo*
  - CEI 70-1 *Grado di protezione degli involucri*
  - CEI EN 61439 *Quadri elettrici*
  - Legge 186 01/03/68 *Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici*
  - Legge 791 18/10/77 *Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (n° 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro certi limiti di tensione*

- D.M. 37 22/01/08 *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.*
- DLgs 81 09/04/08 *Attuazione dell'art. 1 della legge 3/08/07 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro) e s.m.i.*
- D.L. 16/06/2017 n. 106 *"Armonizzazione normativa nazionale con il regolamento (UE) 305/2011 prodotti da costruzione (CPR)"*

## 2 Specifiche di progetto

### 2.1. Dati elettrici nel punto di consegna ENEL per le utenze comuni al complesso edilizio.

- Potenza impegnata condominiale 10 kW
- Tensione di alimentazione  $V_N=380/230$  V
- Variazione di tensione  $\pm 10\% V_N$
- Frequenza 50 Hz
- Corrente di corto circuito  $I_{cc} \leq 6$  kA

### 2.2. Dati elettrici nel punto di consegna ENEL per le singole U.I.

- Potenza impegnata 3 kW
- Tensione di alimentazione  $V_N=230$  V
- Variazione di tensione  $\pm 10\% V_N$
- Frequenza 50 Hz
- Corrente di corto circuito  $I_{cc} \leq 6$  kA

### 2.3. Dati elettrici di impianto

- |   |             |
|---|-------------|
| • Tensione concatenata/fase                           | 380/230 V   |
| • Tensione circuiti ausiliari                         | 230/24/12 V |
| • Massima caduta di tensione distribuzione principale | 2% $V_n$    |
| • Massima caduta di tensione nel punto più lontano    | 4% $V_n$    |
| • Tipo di distribuzione TT                            |             |

## 3 Descrizione dell'intervento

L'intervento prevede la demolizione e successiva fedele ricostruzione di un fabbricato a tre elevazioni sopra terra (piano rialzato, primo e secondo) oltre un piano semiinterrato.

Il fabbricato è composto da n.6 unità abitative, un locale tecnico ad uso centrale termica, n. 6 locali cantine poste al piano seminterrato.

Le opere di impiantistica elettrica relative all'intervento di nuova costruzione si riassumono in:

- realizzazione di impianto elettrico all'interno di ogni unità abitativa suddiviso in circuito luci, prese e circuito SELV per i dispositivi di segnalazione come indicato nello schema di principio della tav. IE.02;
- realizzazione di quadro elettrico di protezione e comando all'interno di ogni appartamento;
- realizzazione di quadri elettrici per l'alimentazione delle diverse utenze "comuni" (ascensore, centrale termica, illuminazione vano scala e area esterna di esclusiva pertinenza del fabbricato, ecc...);
- realizzazione di impianto elettrico per l'alimentazione delle diverse utenze a servizio del fabbricato (ascensore, centrale termica, illuminazione vano scala e area esterna, ecc...);
- realizzazione di impianto fotovoltaico della potenza complessiva di 7,00 kW installato sul coperto del fabbricato.

Gli ambienti, essendo destinati a edilizia residenziale, sono da classificare come ordinari e come tali sono soggetti alle prescrizioni della norma CEI 64-8.

Inoltre, sulla base di quanto esposto, si adottano per gli ambienti interni dispositivi con grado di protezione IP2X, mentre, per l'illuminazione esterna, si scelgono apparecchi con grado di protezione IP55.

## 4 Caratteristiche degli impianti

La protezione contro i contatti diretti è realizzata mediante isolamento delle parti attive e la copertura delle stesse con involucri aventi grado di protezione adeguato all'ambiente e comunque non inferiore a IP 20.

La protezione contro i contatti indiretti è realizzata mediante collegamento a terra delle masse ed interruzione automatica dei circuiti mediante interruttori differenziali aventi una corrente di intervento  $I_{\Delta\max} \leq 0.03 \text{ A}$  in modo che sia assicurata la condizione:

$$R_a I_{\Delta\max} \leq 50 \text{ V}$$

dove:

- $R_a$  = Somma delle resistenze dei dispersori e dei conduttori di protezione delle masse [ $\Omega$ ]
- $I_{\Delta\max}$  = Corrente di intervento differenziale più elevata

La protezione contro le correnti di corto circuito e di sovraccarico è realizzata mediante interruttori magnetotermici posti a monte di ogni linea in modo da assicurare il coordinamento previsto dalle Norme CEI.

Per assicurare la protezione dal sovraccarico gli interruttori e le linee sono stati dimensionati per assicurare le seguenti condizioni:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_F \leq 1.45 \cdot I_N$$

dove:

- $I_B$  = corrente di impiego del circuito
- $I_N$  = corrente nominale del dispositivo di protezione
- $I_Z$  = portata in regime permanente della linea
- $I_F$  = corrente di intervento del dispositivo di protezione

Per la protezione dal corto circuito si scelgono interruttori aventi potere di interruzione superiore alla corrente presunta di corto circuito, dimensionati per assicurare la seguente condizione:

$$(I^2 \cdot t) < K^2 \cdot S^2$$

dove:

- $I^2 \cdot t$  = integrale di Joule per la durata del corto circuito [ $A^2 \cdot S$ ]
- $K$  = costante caratteristica del cavo
- $S$  = sezione del conduttore

## 5 Impianto elettrico delle singole Unità Immobiliari

### 5.1 Caratteristiche degli utilizzatori elettrici e analisi dei carichi

Gli utilizzatori elettrici a servizio dell'edificio sono divisi in due parti:

- gli utilizzatori di ciascuna unità immobiliare;
- gli utilizzatori relativi alle utenze comuni.

#### 5.1.1 Calcolo della potenza da installare per le unità abitative

Le utenze ordinarie previste all'interno di ciascuna unità abitativa si riferiscono a:

- Il montante di alimentazione del quadretto elettrico con la relativa protezione da prevedersi all'interno del quadro elettrico generale del fabbricato;
- Il quadretto elettrico d'appartamento;
- L'impianto d'illuminazione (esclusi gli apparecchi d'illuminazione);
- Le prese elettriche;
- Il pulsante del campanello d'ingresso con suoneria;
- Il pulsante a tirante nei locali bagno con la suoneria di segnalazione;

Considerando le caratteristiche degli alloggi di superficie pari a circa 60 m<sup>2</sup> ciascuno, costituiti da: camera matrimoniale, camera singola, soggiorno/cucina, servizio igienico, disimpegno, sono stati adottati gli standard convenzionali di carico espressi in VA/m<sup>2</sup> riportati nella tabella sottostante.

Tipologia di appartamento	Livello illuminamento [lux]	Potenza convenzionale [VA/m <sup>2</sup> ]
Edilizia economica	75	10
	100	15
Edilizia media	150	20
	175	25
Edilizia di lusso	200	30

**Tabella 1 - Carico convenzionale previsto dalle norme NEC per gli impianti di illuminazione nelle abitazioni**

Superficie appartamento [m <sup>2</sup> ]	Carico convenzionale [VA/m <sup>2</sup> ]
50	65
75	60
100	55
125	55
150	55

**Tabella 2 - Carico convenzionale previsto dalle norme NEC per gli utilizzatori domestici**

La potenza assorbita convenzionalmente è:

$$P_A = (P_{C.ill} + P_{C.fm}) \times S \times C_c \quad [VA]$$

dove:

- $P_{C.ill}$  è la potenza convenzionale evidenziata in tabella 1.
- $P_{C.fm}$  è la potenza convenzionale evidenziata in tabella 2.
- $S$  è la superficie dell'appartamento.
- $C_c$  è il coefficiente di contemporaneità che si assume pari a 0,8.

Per cui:

$$P_A = (15 + 65) \times 55 \times 0.8 = 3,52 \text{ kVA}$$

Ovvero:

$$P = 2,81 \text{ kW}$$

avendo supposto un fattore di potenza,  $\cos\phi$ , pari a 0,8.

In base a tale valore, si ipotizza un contratto di fornitura per l'energia elettrica con l'ente distributore, per le utenze dei singoli alloggi pari a 3 kW.



Ai sensi della variante V3 alla Norma CEI 64-8, Allegato A, l'impianto elettrico degli appartamenti è progettato ipotizzando il Livello "1" per le dotazioni e per la configurazione d'impianto inoltre:

- il montante che collega il contatore della U.I. al centralino dell'abitazione ha una sezione minima di 6 mm<sup>2</sup>;
- la U.I. è dotata di interruttore generale posto all'interno del centralino dell'abitazione, con funzione di comando di emergenza;
- l'entra-esci sui morsetti delle prese è ammesso nell'ambito della stessa scatola (porta frutti) oppure tra due scatole successive, senza limite di distanza , ma NON oltre le seconda scatola. I cavi possono invece attraversare più scatole senza alcun vincolo;
- l'impianto è protetto da due interruttori differenziali in parallelo (circuito LUCI e circuito PRESE) come indicato nella tavola IE.03.

I contatori di energia elettrica dei singoli alloggi sono ubicati all'interno di un apposito armadio in prossimità dell'ingresso EST del fabbricato. Al piano seminterrato, nella posizione indicata nella tavola IE.02 è installato il quadro contenente gli organi di protezione e sezionamento delle U.I. e il quadro elettrico dell'impianto delle parti comuni (Q\_GEN).

Il cavo di ciascun montante è realizzato con n.2 cavi unipolari isolati in PVC senza guaina tipo N07V-K 450/750V posato sotto traccia all'interno di idoneo cavidotto corrugato flessibile. e protetto da interruttore automatico.

## 6 Impianto elettrico delle parti comuni dell'edificio

### 6.1 Calcolo della potenza da installare per le unità utenze condominiali

Gli impianti elettrici e ausiliari per le utenze comuni si riferiscono a:

- Il montante di alimentazione del quadro elettrico generale a partire dal punto di consegna dell'Ente distributore;
- Il quadro elettrico generale con all'interno i dispositivi di protezione e sezionamento per le utenze a servizio del fabbricato (ascensore, centrale termica, illuminazione, ecc...);
- I sotto-quadri di alimentazione per l'ascensore, la centrale termica;
- L'impianto d'illuminazione esterno ed interno (esclusi gli apparecchi d'illuminazione);
- La Centrale termica (caldaia, pompe di ricircolo, ausiliari);
- Il derivatore/partitore di segnale TV;

Il carico elettrico può essere così riassunto:

- |   |        |
|---|--------|
| • Centrale Termica  | 4,6 kW |
| ○ Suddiviso tra circolatori, Caldaia, Prese e luci locale CT, alimentazione gruppo solare termico, servizi ausiliari a 220V e 24V |        |
| • Illuminazione interna (luce scale, androni e percorsi comuni)   | 1 kW   |
| • Illuminazione esterna   | 150 W  |
| • Impianto TV/SAT   | 1 kW   |
| • Ascensore   | 3,5 kW |
| ○ Suddiviso tra FM e carico luce;   |        |
| • Impianto citofonico   | 0,5 kW |
| • Illuminazione di emergenza cantine  | 0,5 kW |

Per complessivi 11.250 kW in richiesta dalla rete del distributore.

In base a tale valore, si ipotizza un contratto di fornitura per l'energia elettrica con l'ente distributore, per i servizi condominiali pari a 15 kW (3F+N).

## 7 Descrizione impianti da realizzare

***Nota generale sui cavi secondo DL 106 16/06/2017 (recepimento regolamento UE n.305/2011 – prodotti da costruzione CPR).***

***Si individua come livello di rischio per la scelta dei cavi secondo CEI-UNEL 35016 il livello “BASSO”, pertanto i cavi da utilizzare saranno:***

- ***per posa in fascio: classe di reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3 (equivalenti ai precedenti cavi non propaganti l'incendio ai sensi della CEI 20-22 come ad esempio N07V-K, FG7R)***
- ***per cavi in posa singola: classe di reazione al fuoco Eca (equivalenti ai precedenti cavi non propaganti la fiamma ai sensi della CEI 20-35 come ad esempio H07V-K e altri cavi non armonizzati).***

*Tutte le indicazioni sui cavi presenti nella relazione sono da intendersi alla luce di quanto descritto in precedenza in merito al regolamento CPR.*

*7.1 Elenco delle dotazioni previste per le unità immobiliari, descrizione dei quadri di comando/protezione e dei circuiti di distribuzione interni*

### 7.1.1 Impianto elettrico dell'Unità Immobiliare

L'impianto elettrico della U.I. è alimentato da una linea in partenza dal relativo interruttore magnetotermico generale 2 x 32 A - P.I. = 6 kA, ubicato all'interno del quadro elettrico Q\_FABBR.

Tale linea (F+N+PE) è realizzata in unica tratta con conduttori tripolari isolati in PVC, senza con guaina, non propagante l'incendio, tipo N07V-K 450/750 V: (2x6+1G6) mm<sup>2</sup>, da alloggiare all'interno di tubazione in PVC serie pesante di sezione non inferiore a 32 mm<sup>2</sup>.

All'interno di ogni U. I., nella posizione indicata in planimetria (tavv. IE.02 e IE.03) è installato un centralino da incasso in resina (Q<sub>APP</sub>) sul quale verranno cablati gli organi di protezione delle linee di alimentazione dei seguenti circuiti:

- Illuminazione;
- Circuito 12-24V
- Prese;
- Prese cucina,

Tutte le linee dovranno essere contenute entro tubazioni pieghevoli in PVC in posa sotto traccia e dovranno essere realizzate con conduttori unipolari senza guaina non propaganti l'incendio tipo N07V-K aventi le seguenti sezioni minime:

- dorsali prese 10-16 A	4 mm <sup>2</sup>
- dorsale prese 10 A ed illuminazione	2.5 mm <sup>2</sup>
- allacciamenti prese 10-16 A	2.5 mm <sup>2</sup>
- allacciamenti punti luce	1.5 mm <sup>2</sup>

Tutte le canalizzazioni dovranno avere diametri tali da assicurare lo sfilaggio e il reinfilaggio dei conduttori, garantendo un diametro esterno minimo di 16 mm.

Nei punti di derivazione e collegamento dovranno essere installate scatole di derivazione da incasso in resina termoplastica autoestinguente dotate di grado di protezione adeguato all'ambiente, aventi dimensioni tali da consentire una facile individuazione dei conduttori e i cui coperchi devono risultare apribili solo con apposito attrezzo. Se all'interno della cassetta confluiscono conduttori appartenenti a sistemi aventi diverse tensioni (maggiori e minori di 50 V) questi devono essere divisi mediante diaframmi separatori inamovibili. Sono vietati raccordi e congiunzioni di conduttori se non all'interno delle scatole.

Tutte le prese a spina dovranno essere installate ad una altezza minima di 17.5 cm da terra.

La protezione delle linee di alimentazione degli impianti prese ed illuminazione è costituita da:

- n.1 interruttore magnetotermico 2x25 A – 4,5 kA (Generale)
- n. 1 int. magnetotermico differenziale 2 × 16 A - I<sub>dN</sub> 30 mA - 4,5 kA (illuminazione);
- n. 1 int. magnetotermico differenziale 2 × 16 A - I<sub>dN</sub> 30 mA - 4,5 kA (prese);
- n. 1 int. magnetotermico differenziale 2 × 16 A - I<sub>dN</sub> 30 mA - 4,5 kA (prese cucina);

Dal circuito illuminazione è derivato il circuito a bassissima tensione (12-24 Volt) per l'alimentazione dei punti di comando a tirante dei locali bagni e del ronzatore, posto a valle dell'interruttore del circuito prese, protetto mediante fusibile da 2 A.

Tutte le linee di quest'impianto, da realizzare con conduttori adatti al tipo di posa, di sezione minima 1 mm<sup>2</sup>, sono contenute entro tubazioni in PVC flessibile posate secondo i percorsi indicati.

Queste tubazioni saranno loro dedicate, come anche le scatole di derivazione o rompi tratta distinguendole da quelle delle linee di energia.

Le dotazioni previste all'interno delle singole unità immobiliari sono desumibili dalle tavole planimetriche allegate (tav. IE. 03). Per ciascun alloggio sono evidenziati la tipologia, la collocazione ed il numero dei: punti luce (interrotti, deviati, invertiti), punti prese (P11 2P+T 10 A, P17/11 2P+T

10/16 A, Shuko/UNEL 16 A), punti di comando (segnalazione bagno, ecc..), prese telefoniche, prese TV/SAT. Sono, altresì, evidenziate le collocazioni dei centralini all'interno dei quali sono collocati i dispositivi di protezione (quadretti d'appartamento, generali di distribuzione, ecc..).

Ai fini dell'eliminazione delle barriere architettoniche, gli interruttori, i campanelli, i pulsanti di comando, le prese ed il citofono saranno ubicati alle altezze descritte nella tabella descrittiva/riepilogativa della tavola allegata (tav. IE.03).

### 7.1.2 Caratteristiche dei circuiti e delle relative protezioni per le U.I.

#### 7.1.2.1 Protezione del montante e tipologia del cavo

Dal misuratore di energia elettrica del distributore, parte una linea in cavo bipolare con guaina 2x6 mm<sup>2</sup> (F+N), tipo FG7OR – 0,6/1kV posato in tubo interrato in PVC corrugato (tipo 450), sino all'armadio che contiene le protezioni del montante di alimentazione dell'appartamento e delle cantine, al cui interno è prevista l'installazione di:

- n. 1 interruttore automatico magnetotermico 2x32A - I<sub>cc</sub>= 6kA (protezione montante);
- n. 1 interruttore automatico magnetotermico differenziale 2x10A A - I<sub>dN</sub> 30 mA - I<sub>cc</sub>= 6kA (protezione cantine).

Il montante è realizzato in cavo bipolare con guaina (2x6+1G4)mm<sup>2</sup> (F+N+PE), tipo N07V-K – 450/750 V posato in tubo in materiale isolante. Il relativi cavidotti e la tipologia di cavo prevista sono indicati negli elaborati planimetrici allegati (tav. IE 03).

#### 7.1.2.2 Quadretto elettrico alloggi

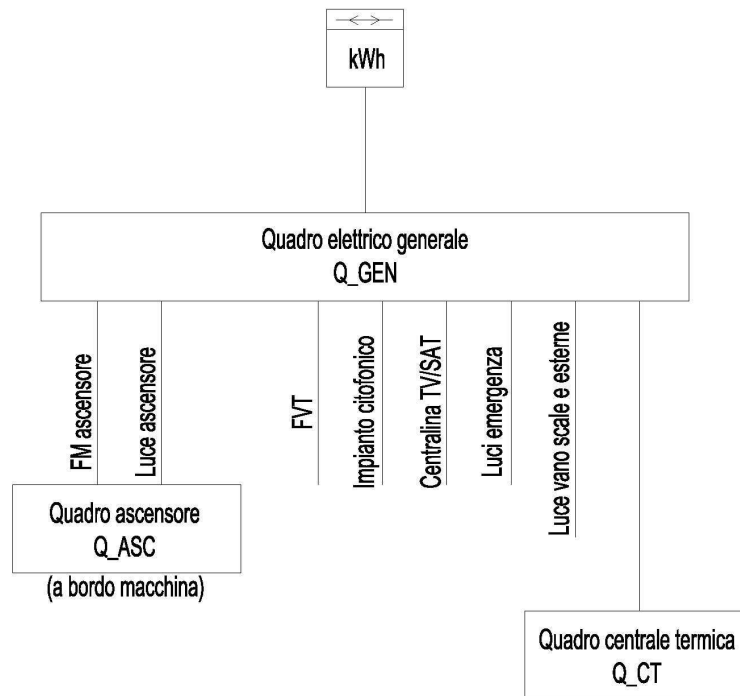
All'interno di ciascun alloggio è installato un centralino da incasso in materiale isolante, di dimensioni idonee per contenere:

- n.1 interruttore magnetotermico 2x25 A – 4,5 kA (Generale)
- n. 1 int. magnetotermico differenziale 2 × 16 A - I<sub>dN</sub> 30 mA - 4,5 kA (illuminazione);
- n. 1 int. magnetotermico differenziale 2 × 16 A - I<sub>dN</sub> 30 mA - 4,5 kA (prese);
- n. 1 int. magnetotermico differenziale 2 × 16 A - I<sub>dN</sub> 30 mA - 4,5 kA (prese cucina);
- n. 1 trasformatore di sicurezza 15VA- 220/12V/24 + n. 1 suoneria + n. 1 ronzatore.

### 7.2 Elenco delle dotazioni previste per le utenze comuni, descrizione dei quadri di comando/protezione e dei circuiti di distribuzione.

### 7.2.1 Quadro elettrico generale (Q\_FABBR)

Il quadro elettrico generale contiene al suo interno i dispositivi di protezione e comando per le utenze elettriche comuni e i dispositivi di protezione per le montanti degli appartamenti, secondo lo schema funzionale di seguito riportato:



Dal misuratore di energia per le utenze comuni, si realizza il montante di alimentazione per il quadro generale mediante un cavo tripolare con guaina (3F+N), tipo FG7R 0,6/1kV, (3x50 + 1x25)mm<sup>2</sup> posato in tubo corrugato doppia parete interrato (450 N – serie N).

All'interno del suddetto quadro sono installati:

- n.1 interruttore di manovra sezionatore 4 x 100A – 6 kA (Generale parti comuni);
- n.1 presenza rete con protezione mediante fusibile;
- n.1 interruttore magnetotermico differenziale 4 x 16 A, - I<sub>dN</sub> 30 mA – 6kA (Impianto FV);
- n.1 interruttore magnetotermico differenziale 2 x 16 A - I<sub>dN</sub> 30 mA – 4,5 kA (F.M. ascensore);
- n.1 interruttore magnetotermico differenziale 2 x 10 A - I<sub>dN</sub> 30 mA – 6 kA (Illum. ascensore);

- n.1 interruttore magnetotermico differenziale 2 x 6 A -  $I_{dN}$  30 mA – 6 kA (impianto citofonico);
- n.1 interruttore magnetotermico differenziale 2 x 6 A -  $I_{dN}$  30 mA – 6 kA (impianto TV / SAT);
- n.1 interruttore magnetotermico differenziale 2 x 6 A -  $I_{dN}$  30 mA – 6 kA (Illum. emergenza);
- n.1 interruttore magnetotermico differenziale 2 x 6 A -  $I_{dN}$  30 mA – 6 kA (luce scala e androne);
- n.1 interruttore magnetotermico differenziale 4 x 80 A -  $I_{dN}$  30 mA – 6 kA (Centrale termica);

Gli schemi elettrici dei quadri sono allegati alla presente relazione e ne fanno parte integrante.

Il quadro generale contiene altresì al suo interno il temporizzatore per le luci scala con comando “ a cavalieri” con la possibilità di gestire l’accensione delle luci esterne in “automatico o manuale” mediante asservimento a interruttore crepuscolare.

Il quadro, realizzato in materiale plastico con grado di isolamento non inferiore a IP44, in grado di contenere elementi modulari per montaggio su barra DIN, dotato di portella trasparente con chiave e serratura sarà assiemato secondo le attuali normative cogenti sui quadri elettrici.

### 7.2.2 Quadro elettrico Centrale Termica (Q CT)

Il quadro elettrico per l’alimentazione delle apparecchiature a servizio della centrale termica, ubicato all’interno dello stesso locale, è realizzato mediante contenitore da incasso del tipo modulare in materiale isolante IP40 con portella trasparente provvista di chiave e serratura, in cui saranno installati gli apparecchi di seguito descritti.

- n. 1 int. di manovra sezionatore 4x63 A (Generale CT);
- n. 1 int. di manovra sezionatore 2x16 A (Generale circuiti AUX);
- n. 1 int. magnetotermico differenziale 2 x 6 A-  $I_{dN}$  30 mA - 4,5 kA (Alimentazione regolatori);
- n. 1 int. magnetotermico differenziale 2 x 6 A-  $I_{dN}$  30 mA - 4,5 kA + TRAF0 12/24V (Alimentazione circuiti 12/24V);
- n. 1 int. differenziale 2 x 25 A-  $I_{dN}$  30 mA - 4,5 kA (Circolatori riscaldamento);
- n. 1 int. differenziale 2 x 25 A-  $I_{dN}$  30 mA - 4,5 kA (Circolatori caldaia);
- n. 1 int. differenziale 2 x 25 A-  $I_{dN}$  30 mA - 4,5 kA (Circolatori);



- n. 1 int. magnetotermico differenziale  $2 \times 6$  A-  $I_{dN}$  30 mA - 4,5 kA (Gruppo solare termico);
- n. 1 int. magnetotermico differenziale  $2 \times 6$  A-  $I_{dN}$  30 mA - 4,5 kA (Caldaia);
- n. 1 int. magnetotermico differenziale  $2 \times 10$  A-  $I_{dN}$  30 mA - 4,5 kA (Prese CT);
- n. 1 int. magnetotermico differenziale  $2 \times 6$  A-  $I_{dN}$  30 mA - 4,5 kA (Luci CT);

Sono previsti inoltre, per ogni circolatore, protezione tipo “salvamotore” magnetotermica 2x10A.

Il quadro di completa con la sezione di regolazione, i cui schemi di collegamento sono riportati in appendice. I componenti sono assemblati all'interno dello stesso quadro per il quale sarà cura dell'impresa esecutrice fornire i montanti e telai di fissaggio degli apparecchi, le morsettiere, le guide DIN, gli accessori di montaggio, le etichette di identificazione degli apparecchi e quant'altro per realizzare il quadro a regola d'arte completo della dichiarazione di conformità del costruttore alle norme CEI 17-13/1 e CEI 17-13/3.

### 7.2.3 Quadro elettrico Ascensore (Q\_ASC)

Il quadro elettrico per l'alimentazione dell'impianto ascensore, ubicato nella posizione indicata nella tavola IE 02, è fornito con lo stesso ascensore.

Il progetto prevede la realizzazione, secondo le specifiche fornite dal produttore, di due linee elettriche, linea F.M. in cavo  $2 \times 2,5$  mm<sup>2</sup> e linea Luce  $2 \times 1,5$  mm<sup>2</sup>, rispettivamente attestantesi sui seguenti organi di protezione:

- n. 1 int. magnetotermico differenziale  $2 \times 16$  A -  $I_{dN}$  30 mA - 4,5 kA (FM)
- n. 1 int. magnetotermico differenziale  $2 \times 10$  A -  $I_{dN}$  30 mA - 4,5 kA (luce).

### 7.2.4 Armadio impianto Fotovoltaico (Q\_FV)

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza complessiva di 7kW il cui schema elettrico è riportato nella tav. IE.02 e nel quale sono indicati il quadro di campo, al cui interno sono installati i dispositivi di protezione e sezionamento delle stringhe, e il quadro di parallelo e interfaccia al cui interno è installato il dispositivo di protezione del generatore e la protezione di interfaccia ai sensi della norma CEI 0-21 ed. 2016.

In particolare il DDG è costituito da:

- n. 1 int. magnetotermico differenziale 4x16 A -  $I_{dN}$  30 mA - 4,5 kA

Il misuratore dell'energia elettrica è installato all'interno dell'armadio porta contatori, in adiacenza ai misuratori delle U.I. e dell'utenza condominiale.

Una linea interrata in cavo 5G4mm<sup>2</sup> collega il misuratore alla restante parte d'impianto sino all'interruttore generale dell'impianto fotovoltaico posto all'interno del Q\_GEN.

La relazione specialistica di dimensionamento dell'impianto fotovoltaico è riportata tra gli allegati.

#### 7.2.5 Montanti vani scala

Per le parti comuni, si realizzano montanti con conduttori unipolari senza guaina, tipo N07V-K 450/750 V disposti in tubi protettivi pieghevoli in PVC incassati nella muratura di tipo medio (classificazione 33, secondo CEI 23-80). Il montante di energia alimenta i circuiti elettrici di energia (luci scale, luci esterne) e i cavi di alimentazione delle singole unità immobiliari dal quadro di distribuzione al rispettivo centralino.

#### 7.2.6 Impianto d'illuminazione androni e vani scala

È realizzato installando punti luce temporizzati a ciascun piano comandati da pulsanti luminosi posti in prossimità di ciascuna unità immobiliare.

Tutte le linee sono contenute entro tubazioni in PVC in posa sotto traccia e realizzate con conduttori unipolari senza guaina non propaganti l'incendio tipo N07V-K: 3(1 x 2.5) mm<sup>2</sup>.

Tutti gli allacciamenti ai singoli punti luce saranno realizzati con conduttori unipolari senza guaina non propaganti l'incendio tipo N07V-K: 3(1 x 1.5) mm<sup>2</sup>.

Le linee sono derivate a partire dagli apparecchi di protezione disposti nel quadro elettrico generale ubicato all'interno della centrale termica.

Si prevede l'utilizzo di un relè crepuscolare per l'accensione notturna e di un interruttore per il comando manuale disposto nel quadro elettrico.

### 7.2.7 Impianto di terra

È costituito da n.1 dispersore intenzionale a picchetto in profilato zincato della misura non inferiore a 1,5 m infisso nel terreno ad una profondità H non inferiore a 0,5 m sotto il piano di campagna. Il collegamento tra il dispersore e il collettore di terra è realizzato con conduttore cordato in rame nudo di sezione pari a:  $1 \times 35 \text{ mm}^2$ .

Il collettore di terra è costituito da una barra di rame e ad esso sono collegati i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali principali, i conduttori equipotenziali supplementari e il conduttore di terra.

La sezione minima dei collegamenti equipotenziali principali, realizzati con conduttore unipolare senza guaina non propagante l'incendio tipo N07V-K con isolamento giallo-verde, è di  $6 \text{ mm}^2$ .

Il conduttore di protezione (PE), realizzato con cavo della stessa tipologia del cavo costituente i collegamenti equipotenziali, ha le seguenti sezioni:

- pari a quella del conduttore di fase, se facente parte della stessa condotta di alimentazione;
- pari a  $2,5 \text{ mm}^2$ , se non facente parte della stessa condotta di alimentazione e protetto meccanicamente.

La disposizione dell'impianto è ricavabile dalle tavole allegate (tav. IE.02).

### 7.2.8 Impianto di illuminazione area esterna

L'impianto d'illuminazione dell'area esterna non è oggetto del presente intervento.

Si prevede però di installare n. 2 corpi illuminati in corrispondenza dei due accessi del fabbricato, costituiti da plafoniere con grado di protezione IP non inferiore a IP 54 alimentate dall'impianto luci scale e asservite ad relè crepuscolare con interruttore orario integrato.

### 7.2.9 Impianto fotovoltaico

È costituito da n.25 pannelli in silicio policristallino della potenza di 280 W per un totale di 7,00 kW distribuito su n.2 stringhe collegate ad un inverter trifase avente n. 2 MPPT, cui sono collegate ciascuna delle due stringhe.

I pannelli sono installati sul coperto del fabbricato, orientati a OVEST e inclinati di circa 20° sul piano orizzontale (complanari col coperto dello stabile).

Si rimanda alla relazione specialistica e alla tavola IE.02 per le informazioni relative al generatore.

La protezione di interfaccia conforme alla CEI 0-21 edizione 2016 dovrà garantire le richieste di compatibilità del generatore FV con l'esercizio della rete da parte dell'ente distributore.

**Qualora si utilizzino inverter diversi da quelli proposti sarà cura dell'impresa esecutrice fornire le adeguate garanzie di compatibilità con la rete e gli eventuali dispositivi necessari al collegamento e corretto esercizio dell'impianto fotovoltaico.**

Si rimanda al manuale del costruttore per la verifica delle corrette modalità di posa dell'inverter.

# *APPENDICE*