

**UNA COMUNITA' EDUCANTE AL FUTURO LA STRATEGIA INTEGRATA DI SVILUPPO URBANO SOSTENIBILE 2030 PER SAN ROCCO FESR AZIONI 6 E 7**

Istituto comprensivo "Koinè": Scuola Primaria di Primo Grado Omero, via Omero 6, Scuola Primaria di Secondo Grado Pertini, Via Gentili 20  
Appalto integrato delle Scuole Primaria Omero e Secondaria Sandro Pertini del Comune di Monza.



Cofinanziato  
dall'Unione europea



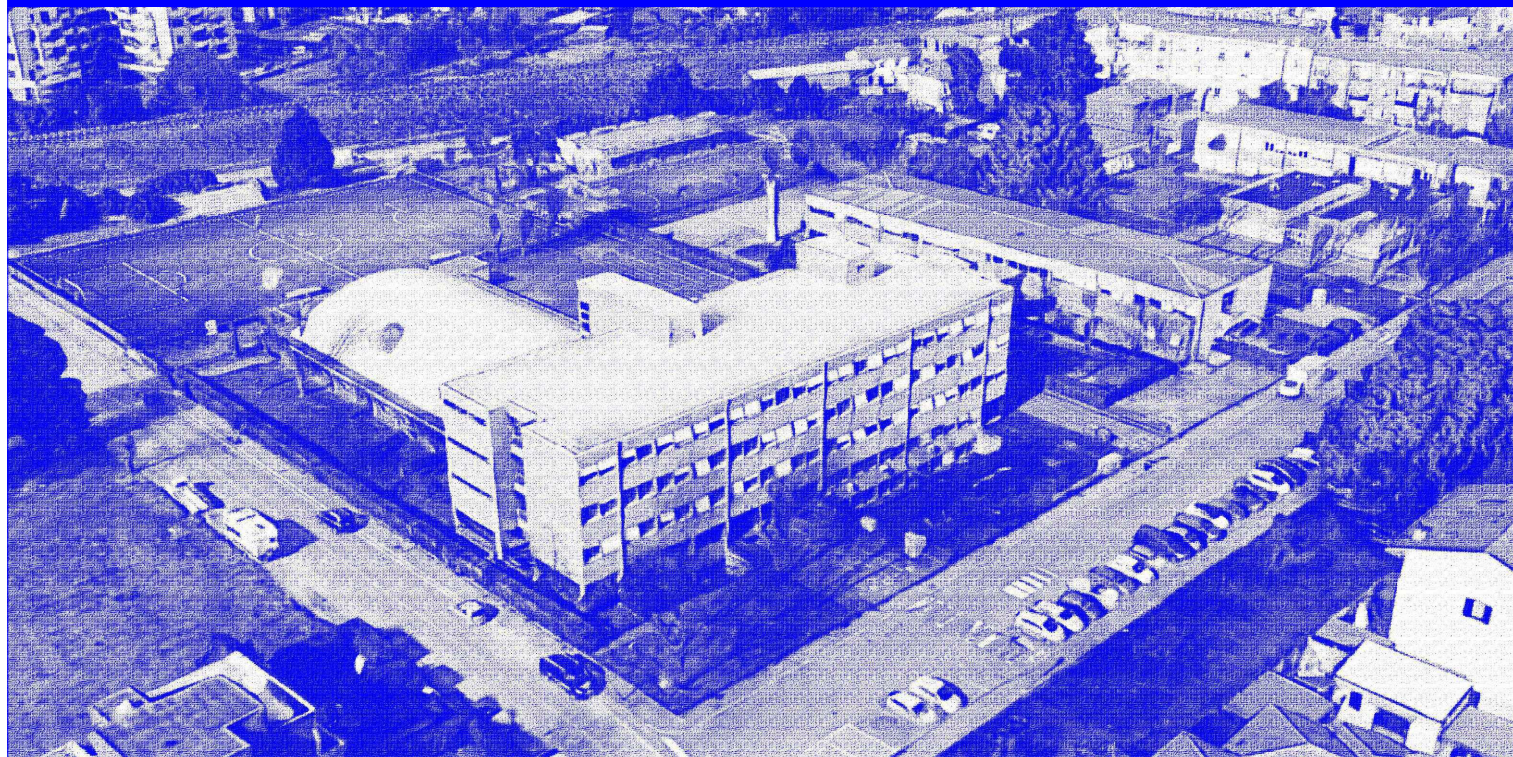
Regione  
Lombardia



COMUNE DI  
MONZA

R.U.P.

Arch. Alberto Gnoni

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

MNZ\_PFTE\_IE\_001

RELAZIONE TECNICA E SPECIALISTICA DEGLI IMPIANTI  
ELETTRICI E SPECIALI

**PROGETTISTI**

SETTANTA7 S.R.L.

arch. Daniele Rangone

arch. Elena Rionda

**COLLABORATORI E CONSULENTI**

REV.  
00

Data  
01/2024

Descrizione  
PRIMA EMISSIONE



## SOMMARIO

<b>1 // PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2 // TAVOLE GRAFICHE DI PROGETTO.....</b>	<b>4</b>
<b>3 // CRITERI AMBIENTALI MINIMI .....</b>	<b>5</b>
<b>4 // LEGGI NORME E REGOLAMENTI .....</b>	<b>6</b>
4.1 // NOTE GENERALI.....	6
4.2 // LEGGI E DECRETI.....	6
4.3 // Norme CEI.....	7
<b>5 // SPECIFICHE TECNICHE.....</b>	<b>8</b>
5.1 // Parametri elettrici.....	8
5.2 // Temperature di progetto .....	8
5.3 // Cadute di tensione ammesse.....	8
5.4 // Grado di protezione minimo per le apparecchiature.....	8
5.5 // Dimensionamento cavi-condutture .....	8
<b>6 // DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI.....</b>	<b>10</b>
6.1 // DESCRIZIONE GENERALE.....	10
6.1 // Alimentazione elettrica generale .....	10
6.2 // Protezione dai contatti diretti ed indiretti.....	11
6.3 // Protezione dai campi elettromagnetici artificiali.....	11
6.4 // Impianto di terra.....	11
6.1 // Impianto relamping .....	12
6.2 // Rete di distribuzione .....	12
6.3 // Impianto di illuminazione normale e di emergenza.....	13
6.4 // Prese a spina.....	13
6.5 // Alimentazione delle utenze a servizio degli impianti termici.....	13
6.6 // Generatore fotovoltaico.....	14
6.7 // Comandi di emergenza .....	16
6.8 // Impianti speciali aula magna.....	16



---

COMUNE DI MONZA (MB)

---

**Istituto comprensivo "Koinè":**

**Appalto integrato delle Scuole Primaria Omero e Secondaria Sandro Pertini del Comune di Monza.**

---

SETTANTA7 SRL

---



## **I // PREMESSA**

La presente relazione riporta la descrizione degli impianti elettrici inerenti all'intervento per il progetto di riqualificazione dell'Istituto comprensivo Koinè ubicato nel comune di Monza (MB), nel lotto compreso tra le vie Alberico Gentili e via Omero.

Sul lotto sono attualmente presenti le scuole dell'Istituto comprensivo "Koinè":

- Scuola Primaria di primo grado Omero sita in via Omero 6.
- Scuola Primaria di Secondo Grado Pertini sita in Via Gentili 20 con ingresso principale sulla via Omero.

Sarà realizzato un nuovo corpo di costruzione, che ospiterà l'Aula Magna e un tunnel di collegamento tra i tre fabbricati.

In sintesi, sono previsti i seguenti impianti e le seguenti opere:

- Scuola Pertini: sostituzione corpi illuminanti con nuove lampade a LED;
- Scuola Omero: sostituzione corpi illuminanti con nuove lampade a LED;
- Aula Magna: impianto di illuminazione interno ed esterno;
- Aula Magna: impianto di forza motrice e dati;
- Aula Magna: impianto di rivelazione fumi;
- Aula Magna: impianto EVAC;
- Aula Magna: impianto diffusione sonora;
- Aula Magna: realizzazione nuovo allaccio alla rete elettrica comunale;
- Aula Magna: realizzazione nuovi quadri elettrici;
- Aula Magna: impianto di terra;
- Aula Magna: impianto antintrusione.

La natura degli interventi si desume dalle tavole allegate e dalle descrizioni di seguito riportate.

## 2 // TAVOLE GRAFICHE DI PROGETTO

Nota: I disegni qui di sottoelencati sono validi solo ed esclusivamente per quanto in essi riportato afferente i soli impianti meccanici in argomento. Eventuali discordanze tra le basi architettoniche presenti nei disegni elencati ed i disegni architettonici della parte edile sono irrilevanti al fine della definizione del progetto.

MNZ_ PFTE_ IE_ 004	PERTINI - SCHEMA UNIFILARE QUADRI ELETTRICI
MNZ_ PFTE_ IE_ 005	PERTINI - PIANTE PIANI INTERRATO, TERRENO E PRIMO - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
MNZ_ PFTE_ IE_ 006	PERTINI - PIANTE PIANI SECONDO, TERZO - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
MNZ_ PFTE_ IE_ 007	AULA MAGNA - SCHEMA UNIFILARE QUADRI ELETTRICI
MNZ_ PFTE_ IE_ 008	AULA MAGNA - PIANTE PIANO TERRENO - IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
MNZ_ PFTE_ IE_ 009	AULA MAGNA - PIANTE PIANI TERRENO E COPERTURA - IMPIANTO FM E SPECIALI
MNZ_ PFTE_ IE_ 010	AULA MAGNA - PIANTE PIANO COPERTURA - IMPIANTO FOTOVOLTAICO
MNZ_ PFTE_ IE_ 010	OMERO – PIANTE PIANI INTERRATO, TERRA E PRIMO – IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE



### 3 // CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Nell'ambito della realizzazione degli impianti elettrici, allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, l'impresa dovrà fare riferimento ai seguenti decreti:

- D.M. 24 dicembre 2015 - Adozione dei criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione e criteri ambientali minimi per le forniture di ausili per l'incontinenza
- Decreto 24 maggio 2016 - Determinazione dei punteggi premianti per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione degli edifici e per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione, e dei punteggi premianti per le forniture di articoli di arredo urbano.

In particolare dovranno essere privilegiati materiali a basso impatto ambientale, materiali recuperabili e materiali non contenenti sostanze dannose per l'ozono.

Gli impianti dovranno inoltre essere conformi a criteri ecologici e prestazionali secondo quanto previsto dalla Decisione 2014/314/UE relativa all'assegnazione dei marchi comunitario di qualità ecologica.





## 4 // LEGGI NORME E REGOLAMENTI

### 4.1 // NOTE GENERALI

Gli impianti devono essere realizzati in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamenti e raccomandazioni emanate dagli Enti, agenti in campo nazionale e locale, predisposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione. Si fa particolarmente richiamo a tutte le disposizioni emanate ed eventualmente emanate durante il corso dei lavori da parte degli enti e delle Autorità Locali.

In particolare si elencano, a titolo informativo ma non limitativo, alcune tra le principali leggi e normative vigenti (sono sottintese le relative varianti) in materia di progettazione ed esecuzione di impianti elettrici.

### 4.2 // LEGGI E DECRETI

- Legge 1 marzo 1968 n. 186: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinati, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- Legge n 791 del 18.10.1977 - Attuazione CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico
- Decreto Legislativo 12 novembre 1996, n. 615 - Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29 ottobre 1993.
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 - Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.
- Legge 02-12-2005 n. 248 in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- DM 22/01/2008, n.37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge 2/12/2005 n.248, recante riordino delle disposizioni in materie di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- D.Lgs. 09/04/2008, n.81, integrato dal D.Lgs. 106/09, "Attuazione dell'art. 1 della legge 03/08/07, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- D.Lgs. 03/03/2011 n.28 – "Attuazione delle direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE".
- D.M. 05/05/2011 – "Incentivazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili";
- Guida CEI 82-25 V1 per la realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica;
- Guide CEI 64-12 per l'esecuzione dell'impianto di terra;
- Guida CEI 64-14 per l'esecuzione delle verifiche.



#### **4.3 // Norme CEI**

CEI 17-5	Interruttori automatici per corrente alternata e a tensione nominale non superiore a 1000 V
CEI 17-13/1-3	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione
CEI 17-43	Determinazione delle sovratemperature per apparecchiature non di serie ANS
CEI 20-20	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V
CEI 20-22	Cavi non propaganti l'incendio
CEI 20-36	Cavi resistenti al fuoco
CEI 20-38	Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi
CEI 20-45	Cavi resistenti al fuoco isolati con miscela elastomerica con tensione nominale non superiore a 0,6/1Kv
CEI 23-3	Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari
CEI 23-18	Interruttori differenziali per usi domestici e similari
CEI 23-51	Quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
CEI 31-30	Classificazione dei luoghi con presenza di atmosfere esplosive
CEI 31-33	Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione
CEI 31-35	Guida alla classificazione dei luoghi esplosivi
CEI 34-111	Illuminazione di emergenza
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a.
CEI 81-10	Protezione delle strutture contro i fulmini
CEI 100-55	Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza
UNI 9795	Sistemi di rivelazione incendi
UNI 11224	Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
UNI 11222	Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici
UNI EN 1838	Illuminazione di emergenza
UNI EN 12464-1	Illuminazione dei posti di lavoro

## 5 // SPECIFICHE TECNICHE

### 5.1 // Parametri elettrici

Tensione nominale di alimentazione	400 V
Frequenza	50 Hz
Tensione nominale di distribuzione	400 V – 230 V
Sistema di alimentazione	TT
Sistema di distribuzione	BT

### 5.2 // Temperature di progetto

Quadri	40°C
Cavi aerei	30°C
Cavi interrati	20°C
Altre apparecchiature e materiali	40°C

Macchine e apparecchiature destinate all'esterno saranno progettate anche per temperatura minima di meno 20°C.

### 5.3 // Cadute di tensione ammesse

Caduta di tensione sulle dorsali	1% di Vn
Caduta di tensione distribuzione secondaria	1,5 % di Vn
massima c.di t. sul punto più lontano	4 % di Vn
massima c. di t. durante l'avviamento dei motori	15 % di Vn

### 5.4 // Grado di protezione minimo per le apparecchiature

Quadri per interno	IP 3X
Quadri per esterno, tecnologici e per interni umidi e bagnati	IP 44
Armature illuminanti di tipo civile	IP 4X
Armature illuminanti di tipo industriale	IP 44
Armature illuminanti per esterno	IP 44

### 5.5 // Dimensionamento cavi-condutture

Ad integrazione di quanto riportato si dovrà fare riferimento alle prescrizioni delle normative CEI, in particolare CEI 64.8 IV ed. e tabelle CEI-UNEL 35024/1-2.

Tipologia di impianto

---

COMUNE DI MONZA (MB)

---

**Istituto comprensivo "Koinè":**  
**Appalto integrato delle Scuole Primaria Omero e Secondaria Sandro Pertini del Comune di Monza.**

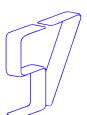
---

SETTANTA7 SRL

---



L'impianto è realizzato con tubazioni esterne interrate ed interne distribuite a parete e a soffitto incassate o nel controsoffitto ove presente.



## 6 // DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

### 6.1 // DESCRIZIONE GENERALE

Il presente disciplinare riporta la descrizione degli impianti elettrici inerenti all'intervento per il progetto di riqualificazione dell'Istituto comprensivo Koinè ubicato nel comune di Monza (MB), nel lotto compreso tra le vie Alberico Gentili e via Omero.

In sintesi, sono previsti i seguenti impianti e le seguenti opere:

- Scuola Pertini: sostituzione corpi illuminanti con nuove lampade a LED;
- Scuola Omero: sostituzione corpi illuminanti con nuove lampade a LED;
- Aula Magna: impianto di illuminazione interno ed esterno;
- Aula Magna: impianto di forza motrice e dati;
- Aula Magna: impianto di rivelazione fumi;
- Aula Magna: impianto EVAC;
- Aula Magna: impianto diffusione sonora;
- Aula Magna: realizzazione nuovo allaccio alla rete elettrica comunale;
- Aula Magna: realizzazione nuovi quadri elettrici;
- Aula Magna: impianto di terra;
- Aula Magna: impianto antintrusione.

### 6.1 // Alimentazione elettrica generale

Scuola Pertini

È prevista la realizzazione di un nuovo interruttore generale a valle del contatore elettrico esistente in sostituzione di quello esistente, che alimenterà il nuovo quadro elettrico generale a servizio della scuola Pertini.

Questo nuovo quadro alimenterà:

- I nuovi recuperatori di calore per l'impianto di ricambio aria dei locali;
- Il quadro elettrico esistente della scuola.

Aula Magna

È previsto un nuovo allaccio alla rete comunale, un nuovo interruttore generale che alimenterà il quadro a servizio del salone.

## **6.2 // Protezione dai contatti diretti ed indiretti**

Per garantire la protezione contro i contatti diretti si prevedono:

- dispositivi di sezionamento per permettere il sezionamento dell'impianto elettrico, dei circuiti o dei singoli apparecchi, quando questo sia richiesto per ragioni di manutenzione, verifiche, rivelazione guasti o per riparazioni
- isolamento delle parti attive (CEI 64-8/4 art.412.1)
- involucri o barriere (CEI 64-8/4 art.412.2)

Per garantire la protezione contro i contatti indiretti è prevista una protezione per interruzione automatica dell'alimentazione ed il collegamento a terra di tutte le masse mediante conduttore di protezione come previsto dall'art.413.1.3 della norma CEI 64/08/4

In particolare deve essere soddisfatta la condizione posta all'art.413.1.3.3 della sopracitata norma:

$$ZS \times I_a \leq U_0$$

dove:

$ZS$  = Impedenza dell'anello di guasto

$I_a$  = corrente che provoca l'interruzione automatica del circuito di protezione entro il tempo definito nella Tab.41A della sopracitata norma

$U_0$  tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra

## **6.3 // Protezione dai campi elettromagnetici artificiali**

Tutti gli ambienti principali quali aule scolastiche, laboratori didattici, sale docenti adiacenti a locali con presenza di quadri elettrici generali di zona verranno protetti dai campi elettromagnetici mediante l'inserimento all'interno della muratura, di un tessuto a rete schermante.

Sono esclusi gli ambienti non destinati alla permanenza di persone, le zone di circolazione quali corridoi, scale ed ingressi o con destinazione d'uso specifica come palestra, bagni/servizi e depositi.

La rete schermante, con maglia quadrata formata da filo in lega metallica e filo di materiale sintetico è capace di fermare le onde elettriche ed elettromagnetiche artificiali.

La rete in questione è come la rete normalmente utilizzata per consolidare l'intonaco e si applica quindi nello stesso modo. Si può utilizzare nell'intonaco, nell'intercapedine, applicarla nelle rasature e nel cappotto esterno ecc.

## **6.4 // Impianto di terra**

L'impianto di terra sarà composto dai seguenti elementi principali:

- Il dispersore costituito da una corda rigida di rame da 50 mmq da interrare lungo il percorso delle principali condutture interrate e negli scavi di fondazione del nuovo complesso, andandosi a



collegare alla rete di terra dell'edificio esistente. Esso sarà collegato all'impianto di terra ed integrato da elementi naturali come i ferri di armatura delle fondazioni.

- Il nodo di terra da installare nei locali dei quadri generali; esso sarà costituito da una robusta bandella in acciaio (o rame) a cui saranno collegati singolarmente i dispersori, i conduttori equipotenziali principali e i conduttori di protezione diretti verso le masse delle utenze. Esso potrà essere installato a lato dei quadri QGEN.
- I collegamenti equipotenziali principali per il collegamento delle masse estranee (tubazioni dell'acqua e del gas, canalizzazioni metalliche, ecc.).
- I conduttori di protezione che si dipartiranno dai vari quadri di distribuzione per il collegamento delle varie masse dell'impianto elettrico.

La rete di terra farà capo mediante elementi sezionabili per misure e controlli alla sbarra colletttrice di terra posizionata nel locale centrale termica

Alla barra colletttrice di terra faranno capo:

- il conduttore di collegamento con la barra di terra contenuta all'interno del quadro elettrico.
- I collegamenti equipotenziali principali

Dalla barra di terra si deriveranno i conduttori PE di tutti i circuiti derivati isolati e di colore G/V e potranno fare parte direttamente del cavo qualora questo sia di formazione multipolare mentre saranno posati singolarmente per quelle utenze per le quali sarà prevista un'alimentazione mediante cavi unipolari.

Si precisa che qualora siano previste alimentazioni mediante cavi unipolari i cavi di fase e neutro dovranno essere del tipo a doppio isolamento (FG16OM16) mentre il conduttore di protezione sarà del tipo a semplice isolamento (FG17).

Solo per le condutture per l'alimentazione antincendio verranno usati cavi del tipo FG18OM16.

Tutti i conduttori di protezione sono contabilizzati nel paragrafo relativo alle linee di alimentazione assieme ai cavi di potenza.

La verifica della rete di terra e la domanda di omologazione saranno a carico dell'Appaltatore.

### **6.1 // Impianto relamping**

Nelle scuole Omero e Pertini è prevista la sostituzione dei corpi illuminanti esistenti con nuovi corpi illuminanti a LED, dovranno essere rialimentati dalla rete esistente.

### **6.2 // Rete di distribuzione**

Il quadri generali avranno un involucro metallico con propria portella in vetro temprato da installare a vista contro una parete.





I vari circuiti saranno costituiti da cavi CPR multipolari, tipo FG16OM16 e FS17, non propaganti l'incendio ed a bassissima emissione di fumi e gas tossici.

I cavi suddetti saranno da sviluppare entro le canaline metalliche dorsali e nei cavi in PVC da posare sottotraccia nelle pareti e nei pavimenti.

Le tubazioni portacavi saranno da posare in vista sopra i controsoffitti, ove previsti, e nei locali tecnici.

Le tubazioni eventuali da installare a vista saranno di tipo rigido.

Per quanto attiene al dimensionamento delle cassette e al dimensionamento della rete di tubazioni si rimanda alle tavole grafiche allegate.

### **6.3 // Impianto di illuminazione normale e di emergenza**

Gli apparecchi per illuminazione ordinaria e di emergenza saranno del tipo a led, a plafone o incasso.

L'illuminazione esterna sarà ottenuta mediante corpi illuminanti lungo il perimetro del fabbricato.

Il comando dei corpi illuminanti esterni sarà effettuato tramite crepuscolare.

L'accensione avverrà mediante interruttori/deviatori/pulsanti.

In tutti i locali in esame è prevista anche l'illuminazione e la segnaletica di sicurezza, la quale sarà ottenuta tramite appositi apparecchi dotati ognuno di gruppo di alimentazione autonoma.

### **6.4 // Prese a spina**

Le prese a spina modulari e componibili saranno nelle seguenti esecuzioni:

- presa 2P+T, In = 10/16 A - bipasso, P17/11;
- presa 2P+T, In = 10/16 A, con terra laterale e centrale P30.

In funzione dei locali, le suddette prese saranno assemblate e installate in gruppi in scatole da incasso provviste di supporti e placche o in torrette a pavimento.

Tutte le tubazioni dei cavi di energia e quelli di segnale saranno separate o se il passaggio avviene in canalina verranno divisi mediante setto separatore.

### **6.5 // Alimentazione delle utenze a servizio degli impianti termici**

L'impianto meccanico sarà composto dalle seguenti apparecchiature:

- Pompe di calore sanitarie a servizio dell'acqua calda sanitaria;
- Rooftop;
- Pompa di circolazione vasca laminazione;
- Gruppo antincendio;
- Boiler ed estratto WC.





I quadri elettrici conterranno, oltre alle apparecchiature di protezione e comando, anche le apparecchiature elettriche di termoregolazione, la cui fornitura è prevista nelle opere meccaniche; per tali apparecchi, l'installatore elettrico dovrà eseguire la posa in opera, il collegamento elettrico e la necessaria regolazione / taratura.

Sono a carico dell'installatore elettrico anche l'installazione, ove necessario, dei cavi di alimentazione ed il collegamento di tutte le utenze in campo, di potenza e di segnale previste nel progetto dell'impianto di climatizzazione.

Le linee di energia e di segnale suddette saranno costituite da cavi multipolari, tipo FG16OR16 – 0,6/1 kV, da posare entro canale metallico IP20 e, all'esterno di questi ultimi, entro tubazioni metalliche rigide da sviluppare sui percorsi approssimativi riportati sulle planimetrie allegate.

In prossimità delle utenze da collegare, le tubazioni porta cavi saranno provviste di raccordi flessibili metallici con rivestimento di materiale plastico.

I cavi di segnale da sviluppare in campo avranno sezione minima 1,5 mm<sup>2</sup>; per una corretta definizione delle apparecchiature ausiliarie da collegare in campo si rimanda agli elaborati degli impianti meccanici; sugli schemi elettrici sono indicati solo i principali collegamenti a titolo esemplificativo.

## **6.6 // Generatore fotovoltaico**

In conformità al D. Lgs. n. 28/11 e del D.Lgs 199/21, sulla copertura degli edifici è previsto un generatore fotovoltaico di potenza di picco 24,00 kW, composto da 60 moduli fotovoltaici orientati a est, della potenza del singolo modulo pari a 400 W.

Più precisamente, l'impianto fotovoltaico sarà composto dai componenti di seguito descritti.

- Il quadro di interfaccia composto da:
- Il dispositivo di interfaccia costituito da un interruttore automatico provvisto di bobina a minima tensione e di telecomando per effettuare rispettivamente l'apertura e la richiusura automatica del dispositivo;
- Il sistema di protezione di interfaccia per l'apertura automatica del DDI, il quale è costituito da relè di protezione di minima e massima tensione e frequenza da tarare sui valori prescritti da Enel distribuzione e CEI 0-21, tab.8, art. 8.6.2; per consentire tempi di apertura ritardati del DDI, il SPI sarà alimentato tramite un piccolo UPS;
- n.1 dispositivo del generatore costituito da un interruttore automatico, in grado di separare il singolo convertitore dal resto dell'impianto.
- Il quadro suddetto sarà predisposto per la connessione del gruppo di misura dell'energia prodotta la cui installazione è di competenza del distributore di energia.
- n.1 convertitore da corrente continua a corrente alternata – inverter;
- Il quadro di attestazione e sezionamento delle linee in corrente continua, da installare a parete a lato dei suddetti convertitori. In particolare, il quadro conterrà dispositivi di sezionamento e



limitatori di sovratensione pari al numero di circuiti bipolari (stringhe) provenienti dal campo fotovoltaico.

- Il quadro di tele sezionamento delle linee in corrente continua, da installare a parete sull'esterno in vicinanza del locale quadri elettrici. In particolare, il quadro suddetto sarà incastonato nella contro parete e conterrà dispositivi contattori - sezionatori pari al numero di circuiti bipolari (stringhe) provenienti dal campo fotovoltaico, i quali avranno la funzione sezionare le linee in corrente continua fuori dal fabbricato mediante l'azionamento del comando di emergenza.
- I collegamenti in corrente continua per interconnessione dei suddetti componenti con i moduli fotovoltaici in copertura. I suddetti collegamenti saranno realizzati mediante cavi unipolari con guaina, FG21M21-1,2/1,2kV, da sviluppare entro tubazioni in acciaio zincato da posare a vista sulla parete esterna (entro intercapedine) e sopra la copertura fino in prossimità delle stringhe di moduli da collegare.
- La cartellonistica di sicurezza, da apporre sul lato in corrente continua, conforme a D.Lgs. 81/08 riportante la seguente dicitura: **ATTENZIONE: Impianto fotovoltaico in tensione durante le ore diurne (495 V).**



La predetta segnaletica dovrà essere installata:

- In prossimità dei quadri;
- ogni 10 m sulla conduttura destinata ai cavi in cc.

Per porre fuori tensione ogni convertitore ac/cc occorre eseguire in sequenza le seguenti manovre:

- aprire il rispettivo DDG sul quadro QI;
- aprire il rispettivo sezionatore in corrente continua e verificare lo spegnimento del display del convertitore in questione.

Inoltre per intervenire sulla cassetta QTL occorre eseguire in sequenza le seguenti manovre da riportare su un altro cartello monitorare:

- aprire il circuito di comando dei teleruttori che provoca l'apertura di tutti i teleruttori;
- oscurare il campo fotovoltaico.

Qualora si debba procedere a controlli all'interno del convertitore si ricorda che tale operazione può essere eseguita solo da personale idoneo per lavori elettrici secondo la norma CEI 11-27.

### **6.7 // Comandi di emergenza**

Sono previsti comandi di emergenza in grado di interrompere separatamente l'alimentazione:

dell'intero impianto fotovoltaico a servizio della mensa nei pressi dell'ingresso al fabbricato;

Il comando di emergenza sarà ottenuto mediante pulsante NA, di colore rosso in scatola dello stesso colore, e bobina di apertura prevista sul dispositivo di protezione a cui è sottesa la linea che si vuole disattivare.

Il circuito di comando sarà controllato (ai fini della funzionalità) con apposito led in parallelo al pulsante e sarà costituito con cavo resistente al fuoco secondo CEI 20-36 e CEI 20-45.

### **6.8 // Impianti speciali aula magna**

È prevista la realizzazione dei seguenti impianti speciali:

- impianto dati;
- impianto di rivelazione fumi;
- impianto EVAC;
- impianto diffusione sonora;
- impianto antintrusione.