

AMPLIAMENTO DEL POLO DI INFANZIA DEL COMUNE DI SARMATO - VIA GUIDO MOIA



Progetto PRELIMINARE
ai sensi art. 17 del D.P.R. 207/2010



Progetto DEFINITIVO
ai sensi art. 24 del D.P.R. 207/2010



Progetto ESECUTIVO
ai sensi art. 33 del D.P.R. 207/2010

PROGETTO ELETTRICO RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO E SPECIALI

COMMITTENTE

Comune di Sarmato



Viale Resistenza n° 2
29010 Sarmato
Piacenza
Tel. + 39 0523 887827
Fax + 39 0523 887784
E mail comune.sarmato@sintranet.legalmail.it

PROGETTISTA

STUDIO ASSOCIATO Archh. ODDI



Corso G. Matteotti n° 66
29015 Castel San Giovanni
Piacenza
Tel. + 39 0523 881310
Fax + 39 0523 881965
E mail info@studiooddi.it

TEAM DI PROGETTAZIONE

COORDINATORE DELLE INTEGRAZIONI SPECIALISTICHE – Arch. Giuseppe Oddi
PROGETTISTA ARCHITETTONICO – Arch. Giuseppe Oddi – Arch. Bruno Oddi
PROGETTISTA STRUTTURALE – Ing. Mario Oddi
PROGETTISTA IMPIANTI TERMO-MECCANICI E IDRICO-SANITARI – Ing. Massimo Parenti
PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI – Ing. Niccolò Centri
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE – Arch. Bruno Oddi

CODICE ELABORATO

RL

G

06

PAGINE

23

REVISIONE
00

DATA
Novembre 2022

MOTIVO

ESEGUITO
Niccolò Centri

CONTROLLATO
Bruno Oddi

APPROVATO
Giuseppe Oddi

RELAZIONE TECNICA

Sommario

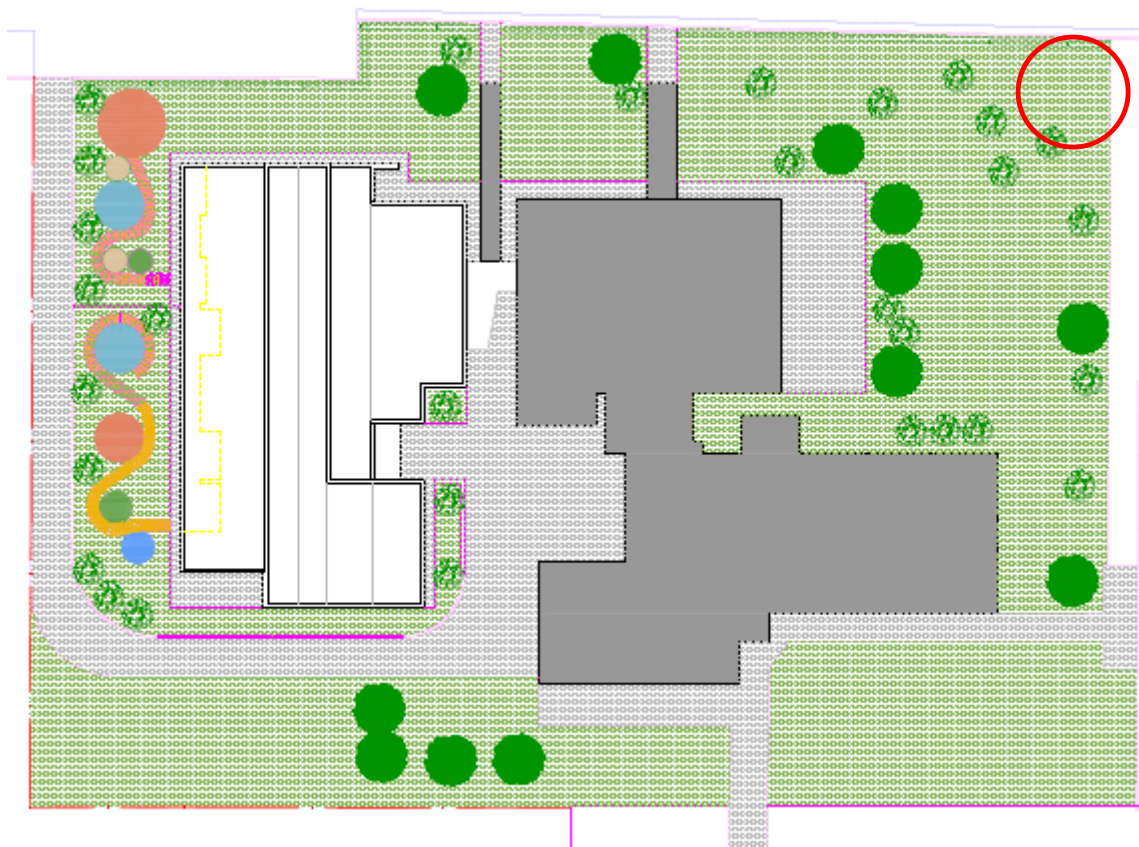
1. PREMESSA.....	3
2. DESCRIZIONE INTERVENTO E DESTINAZIONE D'USO	3
3. DESIGNAZIONE DELLE OPERE	4
4. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'	5
5. LINEE	5
6. QUADRI ELETTRICI DISTRIBUZIONE	6
7. DISTRIBUZIONE	10
8. PROTEZIONE DELLE LINEE DAI SOVRACCARICHI	11
9. PROTEZIONE DELLE LINEE DAI CORTOCIRCUITI	11
10. SELETTIVITA'	12
11. PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI	12
12. PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI	12
13. CANALIZZAZIONI	14
14. IMPIANTO LUCI E CORPI ILLUMINANTI	16
15. PRINCIPI DISTRIBUTIVI IMPIANTO LUCE	17
16. IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	17
17. IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE	17
18. IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOENZIALE	18
19. IMPIANTO RETE DATI.....	18
20. IMPIANTO FOTOVOLTAICO	19
21. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DM 37/08.....	21
22. VERIFICHE E PROVE.....	21
23. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	21

1. PREMESSA

L'impianto in oggetto sarà destinato a servire i nuovi ambienti che si verranno a creare in seguito all'ampliamento del polo di infanzia del Comune di Sarmato. L'impianto interesserà un'area destinata ad asilo nido ed un area destinata a scuola materna.

Ad eccezione dell'impianto di trasmissione dati, tutti gli impianti elettrici saranno separati al fine di rendere completamente indipendenti le due aree.

L'impianto avrà origine da un quadro di bassa tensione posto all'esterno della struttura, in prossimità del punto di consegna (cerchio rosso), al momento è prevista l'attivazione di un solo contatore con la possibilità di procedere ad una seconda attivazione per rendere le due attività separate anche ai fini della fatturazione.



2. DESCRIZIONE INTERVENTO E DESTINAZIONE D'USO

L'impianto in oggetto sarà destinato a servire i locali del nuovo asilo nido e della nuova scuola materna che avranno principalmente le seguenti destinazioni d'uso:

Per l'asilo nido:

- Una zona di ingresso destinata all'accoglienza dei bambini seguita da un corridoio;
- Un'aula lattanti con dormitorio e WC;
- Un'area destinata a servizi igienici, spogliatoio e servizi per disabili;
- Un ufficio per le insegnanti;
- Due aule destinate ad asilo nido con dormitori, deposito e wc;

Per la scuola materna:

- Una zona di ingresso destinata all'accoglienza dei bambini seguita da un corridoio;
- Un'area destinata a servizi igienici, spogliatoio, lavanderia e servizi per disabili;
- Un ufficio per le insegnanti;
- Un'area comune destinata a gioco ed attività libere;
- Tre aule destinate a scuola materna con dormitori, deposito e wc.

Area esterna:

- Zone di circolazione;
- Aree gioco.

Copertura:

- Area tecnica per riscaldamento e trattamento aria;
- Impianto fotovoltaico.

L'impianto avrà origine da un unico contatore (ed avanquadro) con possibilità di raddoppio della fornitura.

3. DESIGNAZIONE DELLE OPERE

Le attività che verranno svolte nell'ambito del presente progetto sono sintetizzate in maniera indicativa e non esaustiva nel seguente elenco:

- Installazione del nuovo sottocontatori a servizio dei due differenti impianti;
- Realizzazione della distribuzione elettrica principale a partire dal contatore e dai quadri generali di zona;
- Impianto di illuminazione ed illuminazione di emergenza rispondente ai Criteri Ambientali Minimi e gestito da impianto domotico con possibilità di dimmerazione in alcune aree;
- Impianto di forza motrice;
- Impianto fotovoltaico;
- Impianti elettrici a servizio dell'impiantistica meccanica;
- Cablaggio dell'impianto di regolazione degli impianti meccanici;
- Cablaggio strutturato;
- Connessione all'impianto di sicurezza/evacuazione esistente all'interno delle elementari;
- Riposizionamento dell'illuminazione esterna secondo disposizione e modalità da definirsi con la DL.
- Rete di terra ed equipotenziale.

4. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'

DATI DI FORNITURA

• Tensione di alimentazione	400V
• Frequenza	50Hz
• Categoria sistema	TT
• Corrente corto circuito presunta	10 kA
• Caduta di tensione max misurata a pieno carico sull'utenza più lontana dal punto di consegna dell'ente distributore	4%
• Sbilanciamento di tensione tra le fasi sull'utenza più sfavorita	2%

DISTRIBUZIONE GENERALE

L'impianto elettrico sarà alimentato dal contatore in bassa tensione direttamente connesso al sottoquadro QE.00 installato nelle immediate vicinanze, all'esterno, lungo il perimetro Est dell'area verde.

Si stima che per l'alimentazione delle varie utenze sarà necessaria una potenza contrattuale di 70 kW, circa 30 kW per l'asilo nido e 40 kW per la scuola materna. Si precisa che la maggior parte di questa potenza è destinata all'alimentazione degli impianti di riscaldamento e di trattamento aria.

Dai quadri generali di zona (QE.01, QE.02) saranno alimentate tutte le linee di distribuzione secondarie relative alla forza motrice, all'alimentazione dei locali, delle utenze meccaniche, aerauliche ed illuminazione.

La distribuzione sarà realizzata principalmente da:

- tubazioni rigide o flessibili installate a pavimento, a parete, a soffitto, a vista, incassate o entro la muratura a seconda delle esigenze del committente e come riportato nelle tavole allegate.
- passerelle metalliche in filo di acciaio installate al di sopra del controsoffitto per poi raggiungere le diverse utenze utilizzando tubi e cassette incassati nelle pareti.

5. LINEE

Per la distribuzione principale verranno utilizzati cavi isolati in gomma G16, sigla FG16OM16 - 0.6/1 KV, classe di prestazione Cca-s1b,d1,a1 secondo il regolamento dei prodotti da costruzione EU 305/2011.

I cavi principali saranno posati generalmente sotto traccia o su canalina portacavi in tutti i percorsi ispezionabili.

Per derivazioni di potenza ai punti luce o alle prese elettriche: cavi FM9OZ1 o equivalente con classe di reazione C_{ca}-s1a-d0-a1, in alternativa cavi senza guaina flessibili per posa fissa del tipo FG17, con classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1 posati entro idonee tubazioni incassate o esterne.

Per cavi di allacciamento punti controllati sistemi di regolazione: cavi FM9OH2Z1 o equivalente con classe di reazione al fuoco B2_{ca}-s1a-d0-a1.

Per cavi destinati ad eventuali sistemi di allarme al momento non previsti si dovrà comunque utilizzare (p.e. cavi antintrusione formazione 2x0,75+4x0,22): cavi FM1OHM1 o equivalente con classe di reazione al fuoco C_{ca}-s1a-d0-a1.

Per le tipologie di posa in cui è ammessa l'installazione di cavi senza guaina (percorsi sotto traccia resistenti al fuoco per costruzione), potranno essere previsti i cavi FG17 nei casi in cui è richiesta la massima sfilabilità.

I cavi elettrici di trasmissione dati, siano essi in rame o in fibra ottica, non risulta abbiano disponibili in commercio caratteristiche pari alle prescrizioni VVF. Per tale motivo è richiesto vengano previsti cavi con la classe di reazione al fuoco migliore disponibile, ovvero pari a B2ca, s1a, d1, a1, sigla a progetto R6AUF4H23.

Gli sganci di sicurezza saranno in generale realizzati con cavi resistenti al fuoco o per costruzione degli stessi (es. FTG18OM1, FG4OHM1, FTE4OM1) con classe di reazione al fuoco .

6. QUADRI ELETTRICI DISTRIBUZIONE

In generale i quadri saranno, se realizzati in plastica, con grado di protezione minimo IP 65 per esterno o in carpenteria metallica con struttura ad armadio con grado di protezione minimo IP 55.

Ogni linea in partenza sarà singolarmente protetta da interruttori magnetotermici differenziali correttamente scelti in funzione del carico delle utenze e della sezione dei cavi.

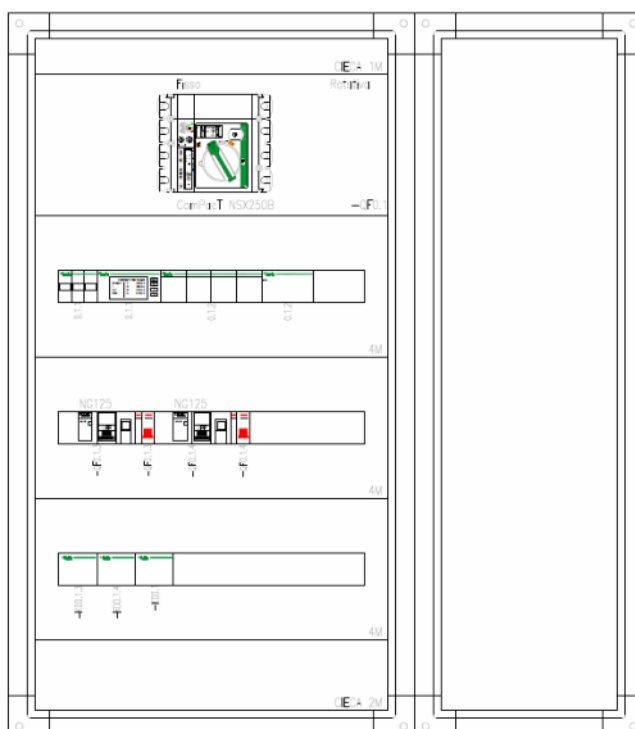
Su tutti i quadri di distribuzione sarà previsto un multimetro generale per il monitoraggio dei consumi e per la lettura delle grandezze elettriche del quadro.

L'inserimento nei quadri di scaricatori di sovratensioni è valutato in funzione del calcolo che verrà secondo la CEI 81-10.

All'interno dei quadri destinati all'alimentazione di nodo e materna saranno posizionati anche i dispositivi per il controllo domotico delle lampade come moduli I/O, Gateway Dali e alimentatori.

I quadri elettrici di distribuzione saranno i seguenti:

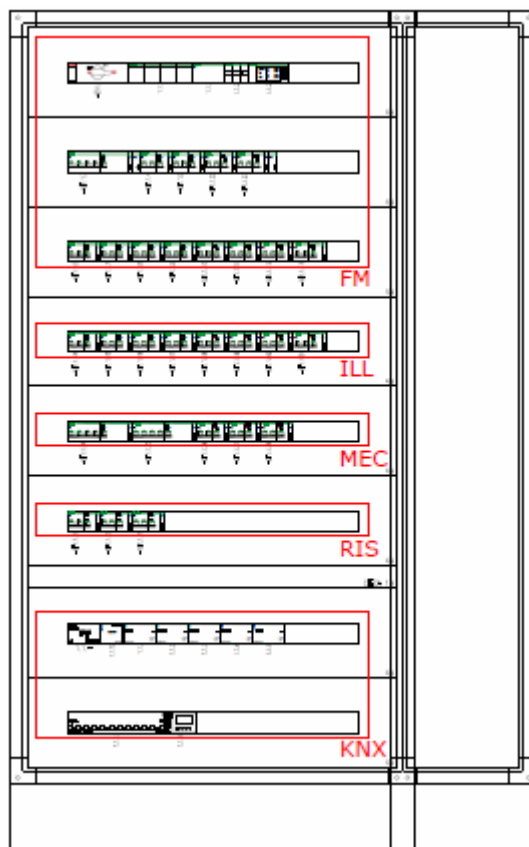
- **Avanquadro/Sottocontatore (QE.00)**

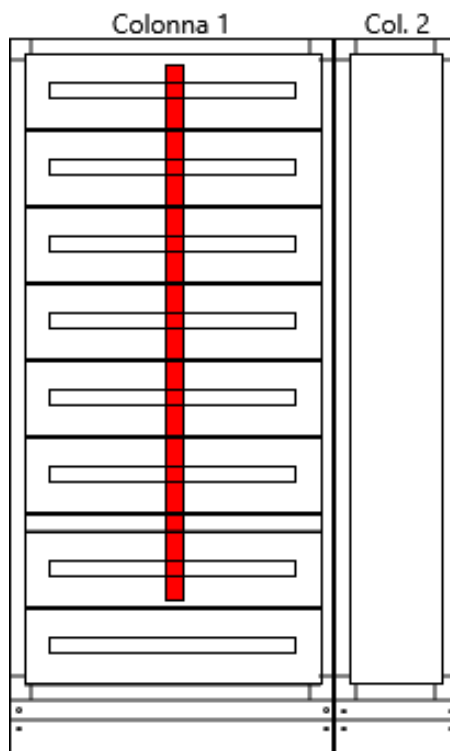


Dati Tecnici:

Tensione di isolamento (in base alle apparecchiature)	V	690
Tensione di esercizio	V	400
Corrente nominale nelle sbarre	A	250
Corrente di corto circuito	kA	15
Frequenza	Hz	50/60
Tensione ausiliaria	V	250
Sistema di neutro		TT
Sbarre (3F o 3F + N/2)		3F + N/2
Materiale PrismaSeT G		Lamiera
Forma di segregazione		1
Grado di protezione esterno	IP	55
Grado di protezione interno	IP	20
Larghezza del quadro	mm	925
Altezza del quadro	mm	1050
Profondità del quadro	mm	290

- **Asilo Nido (QE.01)**

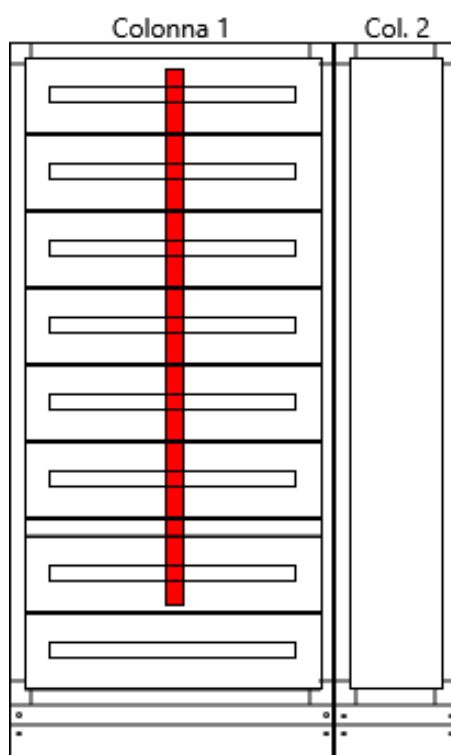
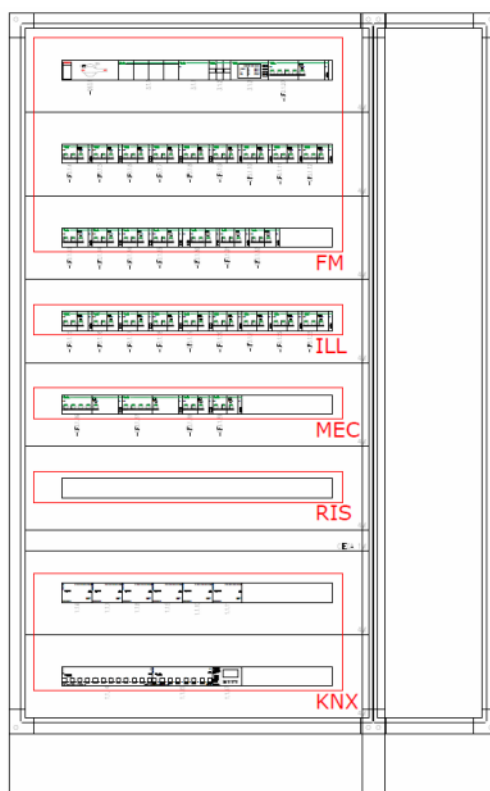




Dati Tecnici:

Tensione di isolamento (in base alle apparecchiature)	V	690
Tensione di esercizio	V	400
Corrente nominale nelle sbarre	A	160
Corrente di corto circuito	kA	10
Frequenza	Hz	50/60
Tensione ausiliaria	V	230
Sistema di neutro	TT	
Sbarre (3F o 3F + N/2)		3F+N
Materiale PrismaSeT G		Lamiera
Forma di segregazione		1
Grado di protezione esterno	IP	55
Grado di protezione interno	IP	20
Larghezza del quadro	mm	1195
Altezza del quadro	mm	1900
Profondità del quadro	mm	290

- Scuola materna (QE.02)



Dati Tecnici:

Tensione di isolamento (in base alle apparecchiature)	V	690
Tensione di esercizio	V	400
Corrente nominale nelle sbarre	A	160
Corrente di corto circuito	kA	10
Frequenza	Hz	50/60
Tensione ausiliaria	V	230
Sistema di neutro	TT	
Sbarre (3F o 3F + N/2)		3F+N
Materiale PrismaSeT G		Lamiera
Forma di segregazione		1
Grado di protezione esterno	IP	55
Grado di protezione interno	IP	20
Larghezza del quadro	mm	1195
Altezza del quadro	mm	1900
Profondità del quadro	mm	290

7. DISTRIBUZIONE

L'impianto elettrico sarà realizzato in ottemperanza alle vigenti norme CEI.

In generale verranno rispettate le normative CEI 64-8.

Nella progettazione dell'impianto si terrà conto in modo particolare del valore di tensione della distribuzione, del valore di tensione degli utilizzatori, della lunghezza delle linee, della potenza necessaria per alimentare i singoli utilizzatori, dei coefficienti di utilizzazione e contemporaneità.

Il sistema di distribuzione sarà del tipo TT, in bassa tensione, trifase, a 50 Hz.

Le utenze singole saranno derivate dai quadri di distribuzione suddivisi in base allo schema funzionale allegato.

L'impianto sarà cablato utilizzando conduttori sia unipolari che multipolari, principalmente del tipo FG17 e FG16(O)M16, le linee principali avranno le sezioni indicate negli schemi.

Le sezioni sono state dimensionate in modo da garantire in primo luogo, associate ai dispositivi dei quadri, una perfetta protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti ed in secondo luogo una caduta di tensione complessiva sulle linee nei limiti delle normative.

Ogni linea di alimentazione, sia principale che secondaria, disporrà di protezioni contro i contatti diretti ed indiretti, i sovraccarichi ed i cortocircuiti, attuate mediante interruttori magnetotermici e magnetotermici-differenziali installati a monte.

L'impianto verrà posato in passerella zincata elettrosaldada, o cavidotti in PVC, le tratte principali, le calate e i cavidotti sotto traccia sono descritti in allegato .

L'impianto disporrà in ogni sua parte di conduttore di protezione e sarà dotato di barre equipotenziali all'interno dei quadri elettrici.

Le condutture e le cassette di derivazione relative agli impianti delle varie utenze saranno indipendenti tra loro.

Le prese a spina saranno con idoneo grado di protezione.

Tutte le prese a spina disporranno di alveoli schermati e di conduttore di protezione collegato all'impianto di terra, le prese per esterno, ove presenti avranno grado di protezione minimo IP 65 e saranno protette dalle sovracorrenti con interruttore magnetotermico dedicato.

In ogni caso saranno utilizzate le seguenti sezioni minime:

- 2.5 mmq per i circuiti prese;
- 1.5 mmq per i circuiti luce

8. PROTEZIONE DELLE LINEE DAI SOVRACCARICHI

La protezione contro i sovraccarichi delle condutture aventi corrente di impiego I_b e portata I_z sarà realizzata installando a monte di tutti i circuiti un dispositivo di protezione avente corrente nominale I_n e corrente convenzionale I_f che soddisfi le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45I_z$$

Quando attraverso uno stesso dispositivo di protezione saranno alimentate diverse condutture od una conduttura principale dalla quale verranno derivate condutture secondarie, le condizioni 1 e la 2 sopracitate saranno soddisfatte per la portata inferiore.

Il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi avrà caratteristiche tali da consentire, senza interrompere il circuito, i sovraccarichi di breve durata che si producono nell'esercizio ordinario.

Le protezioni dei circuiti elettrici in oggetto saranno realizzate secondo le indicazioni sopra riportate e mediante interruttori magnetotermici opportunamente dimensionati in relazione alla portata nominale dei conduttori, secondo le relazioni precedentemente citate.

9. PROTEZIONE DELLE LINEE DAI CORTOCIRCUITI

I dispositivi installati per la protezione dai sovraccarichi saranno altresì predisposti per la protezione contro i cortocircuiti.

Tali dispositivi saranno installati all'inizio delle condutture ed avranno un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Allo stesso modo, i dispositivi saranno predisposti per intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre al limite ammissibile.

Questa condizione deve essere verificata per un cortocircuito che si produca in un punto qualsiasi della conduttura.

In prima approssimazione, per i cortocircuiti di durata non superiore a 5 sec, la condizione che il cortocircuito non alzi la temperatura dei conduttori oltre il limite si verifica con la formula:

$$(I^2 t) \leq K^2 \times S^2$$

Le condizioni che i dispositivi di protezione intervengano in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile deve essere verificata in qualsiasi punto della condotta protetta, o meglio in quei punti in cui si potrebbe creare un cortocircuito più gravoso ai fini della sollecitazione termica del cavo: punto finale della linea.

I dispositivi che saranno installati a protezione delle condutture sono stati dimensionati a garanzia di quanto sopra indicato.

10. SELETTIVITA'

La selettività sia orizzontale che verticale è garantita dal diverso dimensionamento degli sganci termomagnetici degli apparecchi di protezione.

11. PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti sarà attuata mediante il rispetto delle prescrizioni CEI relative ai sistemi TT, più precisamente in ogni punto dell'impianto dovrà essere soddisfatta la relazione:

$$Z_t < 50/I_{dn}$$

con:

Z_t = resistenza anello di guasto;

I_{dn} = corrente di scatto dell'interruttore differenziale.

12. PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI

a) Isolamento dei cavi.

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_o/U) non inferiore a 450/750 V. Quelli eventualmente utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore.

b) Colori distintivi dei cavi.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI. In particolare, i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo - verde.

Per quanto riguarda i conduttori di fase, dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori nero, grigio (cenere) e marrone.

c) Sezioni minime e cadute di tensione ammesse.

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione alla potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% del valore della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. **In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, delle tabelle d'unificazione CEI - UNEL.**

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori di rame ammesse saranno:

- 0,75 mm² per i circuiti elettronici;
- 1,5 mm² per i circuiti elettrici con tensione nominale di 230 V.

d) sezione minima dei conduttori di neutro.

Per le singole utenze, la sezione dei conduttori neutri non dovrà essere inferiore a quella indicata nelle tabelle relative alle norme CEI .

e) Sezione dei conduttori di terra e protezione.

La sezione dei conduttori di terra e protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non dovrà essere inferiore a quelle stabilite dalle norme CEI 64-8.

La sezione del conduttore di terra dev'essere non inferiore a quella del conduttore di protezione, con i minimi di seguito indicati:

- protetto contro la corrosione, ma non meccanicamente, 16(Cu) 16(Fe);
- non protetto contro la corrosione 25(Cu) 50(Fe);

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato dalle norme CEI 64-8.

Il dimensionamento del conduttore di protezione dovrà essere effettuato applicando la seguente formula:

$$S_p = \frac{(I^2 t)^{1/2}}{K}$$

dove :

S_p = sezione del conduttore di protezione;

I = valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile;

t = tempo di intervento di dispositivo di protezione;

K = fattore variabile in base al tipo di conduttore e di isolante.

In alternativa a quanto sopra il conduttore di protezione potrà essere dimensionato in base alla tabella 54F delle norme CEI 64-8.

f) Propagazione del fuoco lungo i cavi.

I cavi in aria installati individualmente, in pratica distanziati tra loro di almeno 250 mm, dovranno rispondere alla prova di non propagazione.

Quando i cavi saranno raggruppati in ambiente chiuso, in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi dovranno avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alle norme CEI.

13. CANALIZZAZIONI

Generalità

I conduttori, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Nell'impianto in oggetto dovranno essere rispettate le sottoindicate prescrizioni.

Tubi protettivi percorso tubazioni, cassette di derivazione

I conduttori dovranno essere sempre protetti meccanicamente.

Dette protezioni dovranno essere eseguite con:

- tubo rigido filettabile e non, per posa a vista;
- tubo pieghevole, per posa incassata nel muro o a pavimento;
- tubo flessibile (guaina spiralata), per connessioni nella posa a vista;

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti.

Il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi; comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 13 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale

(con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale di condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione della linea principale o secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione.

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie d'installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, dovrà inoltre risultare

agevole la dispersione di calore. Il coperchio dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi potranno essere protetti da tubi diversi e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette separate. Tuttavia sarà ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili, se non a mezza di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a surriscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc. E' inoltre vietato collocare nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive.

Canalette portacavi

Per sistemi di canali e passerelle si applicano le norme CEI.

Per gli altri sistemi di canalizzazione si applicheranno le norme CEI specifiche (ove esistenti).

Il numero dei cavi installati dovrà essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8.

Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.).

I cavi vanno utilizzati secondo le indicazioni delle norme CEI 20-20.

Le caratteristiche di resistenza al calore anormale ed al fuoco dei materiali utilizzati dovranno soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

Scatole di derivazione

Le scatole di derivazione dovranno essere rispondenti alle norme essere in PVC autoestinguente con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione.

Il coperchio dovrà essere fissato con viti ed essere apribile solo con attrezzo.

Non dovranno essere utilizzati coperchi montati a pressione.

Tutte le derivazioni dovranno essere eseguite in dette scatole, facendo uso di morsetti isolati che eviteranno il danneggiamento dei conduttori all'atto del serraggio.

Non dovranno essere eseguiti derivazioni e/o giunzioni tramite semplice attorcigliamento a nastratura o con morsetti non regolamentari.

Il posizionamento delle scatole di derivazione dovrà essere particolarmente curato in modo da non danneggiare l'estetica degli ambienti.

In tutte le scatole di derivazione da parete e da esterno, le interconnessioni scatola - tubo o scatola - guaina, dovranno essere sempre realizzate con raccordi pressatubo in materiale isolante autoestinguente.

Le cassette di derivazione, dove possibile non dovranno mai essere posate a pavimento.

Qualora fosse necessario attuare tale soluzione, dovranno essere presi tutti gli accorgimenti necessari per rendere la scatola protetta sia elettricamente, sia meccanicamente.

Derivazioni, giunzioni e siglatura conduttori, morsetti e canale portacavi

Tutte le derivazioni dovranno essere eseguite nelle scatole di derivazione facendo uso di idonei morsetti, che eviteranno il danneggiamento dei conduttori all'atto del serraggio.

Non dovranno essere eseguiti derivazioni e/o giunzioni tramite saldatura a stagno, semplice attorcigliamento a nastratura o con morsetti non regolamentari.

In ogni scatola di derivazione, i conduttori dovranno essere identificati con appositi segnafile recanti la siglatura della linea d'appartenenza così come identificata negli schemi.

Nelle canalizzazioni portacavi detta siglatura dovrà essere realizzata in prossimità degli incroci.

Le morsettiere nelle cassette di derivazione e sui quadri dovranno essere opportunamente siglate.

14.IMPIANTO LUCI E CORPI ILLUMINANTI

I livelli di illuminamento assunti come riferimento sono quelli delle raccomandazioni UNI 12464-1, opportunamente rivista in base alle specifiche esigenze.

Dovranno altresì essere rispettati i criteri ambientali minimi (CAM), in particolare al paragrafo 2.4.2.12.

I livelli di illuminamento di seguito riportati, sono quelli medi minimi ammissibili sul piano di lavoro o di calpestio, con corpi illuminanti LED in condizioni di regime.

I corpi illuminanti saranno tutti di tipo Led, ad incasso, plafone o sospensione.

In alcune zone, sono previsti corpi illuminanti a sospensione con sorgente luminosa a LED, ottiche con controllo della luminanza secondo UNI EN 12464-1 (con UGR<19), CRI 90 e reattore dimmerabile con controllo DALI;

Coefficiente da applicare nei calcoli per manutenzione e invecchiamento: 0.8

LIVELLI DI ILLUMINAMENTO SU PIANO LAVORO				
<u>Locali</u>	E_m [lx]	UGR _L	R _a	E_{min}/E_{max} [lx]
Aule e dormitori	300	19	90	0.4
Aula insegnanti	300	19	90	0.4
Corridoi	100	22	90	0,4
Servizi igienici	200	22	90	0,4
Ripostigli	200	22	90	0,4
Illuminazione di emergenza lungo le vie di fuga (pavimento)	5	-	-	-

15. PRINCIPI DISTRIBUTIVI IMPIANTO LUCE

L'impianto di illuminazione sarà principalmente di tipo domotico DALI/KNX con la possibilità di dimmerare alcune aree e di disattivare l'illuminazione tramite alcuni asti presenti in zone prestabilite (es. atrio).

L'impianto di illuminazione di servizi igienici, spogliatoi, lavanderie e depositi sarà di tipo tradizionale, a sensore di presenza con controllo temporizzato e regolazione della luminosità.

Vengono di seguito sottolineati alcuni principi distributivi di progettazione:

- i comandi luce dei dormitori, di parte dei corridoi, dell'aula lattanti, dell'aula insegnanti e dell'aula attività libere saranno comandati tramite doppio pulsante connesso a bus per la dimmerazione DALI;
- per i comandi luce dei corridoi e delle zone accettazione, nelle aree esterne e nelle aule (lampade dei pannelli fono assorbenti) verrà implementata una soluzione con gestione via bus indirizzato dei comandi e delle associazioni lampade-comandi;
- i comandi luce nei WC, negli spogliatoi e nei depositi saranno comandati tramite comando punto luce relé nelle immediate vicinanze dei corpi illuminanti e con sensore di presenza a soffitto con temporizzazione e regolazione di luminosità;

16. IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione sarà realizzata in conformità ai valori di illuminamento previsti dalla norma UNI 1838.

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata secondo i principi seguenti:

- illuminazione delle porte di sicurezza con corpi illuminanti autoalimentati, dotati di pittogramma, dell'autonomia minima di 1 ora.
- illuminazione delle vie di fuga tramite faretti dedicati tipo Spot autoalimentate a LED, autonomia di 1 ora.
- illuminazione all'interno dei singoli locali e nei corridoi tramite faretti tipo spot o plafoni dedicati autoalimentati a LED, autonomia di 1 ora con gruppi batteria integrati nel corpo illuminante principale.

Illuminamento minimo sul piano di calpestio pari a 5 Lux lungo le vie di fuga.

17. IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Per limitare la sovratensione sugli impianti interni sensibili nei quadri elettrici di bassa tensione è stata prevista l'installazione di scaricatori di sovratensione di tipo I e II.

E' richiesto all'Appaltatore di fornire in fase sottomissione dei materiali alla DLL la verifica del corretto coordinamento di questi ultimi.

18.IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOENZIALE

E' prevista l'installazione di un nuovo impianto di terra da connettere all'impianto esistente nella scuola.

L'impianto sarà realizzato tramite posa in opera di corda nuda in rame a formare un anello, con integrazione di dispersori a croce posizionati all'interno di pozzetti ispezionabili.

I dispersori dovranno essere segnalati con apposita cartellonistica

Il nuovo impianto sarà realizzato in conformità alle prescrizioni richieste dalla norma CEI 99-3.

Dal collettore principale si diramano i conduttori PE di collegamento alle barre di terra dei quadri di distribuzione ai piani ed alle zone.

Ciascun quadro è dotato di un collettore principale dal quale saranno derivate tutte le masse e le masse estranee dell'edificio.

E' prevista la distribuzione del conduttore equipotenziale in derivazione dai collettori di terra dei quadri secondari, al quale saranno allacciate le masse e le masse estranee, cioè le parti conduttrici non facenti parte dell'impianto elettrico ma suscettibili di introdurre il potenziale di terra, e in particolare le passerelle portacavi, le tubazioni dell'impianto idricosanitario (che saranno allo scopo messe a nudo nei punti di ingresso/uscita dei locali servizi igienici e cavallottate sino ad una barra di terra posta all'interno di una scatola da incasso).

Al termine dei lavori è richiesta la verifica di corretto coordinamento delle protezioni con la resistenza di terra in accordo alle richieste della norma CEI 64-8.

19.IMPIANTO RETE DATI

E' previsto in appalto la stesura della parte passiva dell'impianto rete dati.

Il sistema di distribuzione rete dati verrà realizzato tramite cavi CAT 6 tipo UTP.

Il rack sarà unico per tutte le utenze mentre ogni ente avrà una linea telefonica dedicata.

E' prevista la fornitura e posa di montanti in fibra ottica per la connessione veloce, il punto di consegna della fibra è individuato nei pressi del contatore di bassa tensione;

Gli armadi saranno completi di:

- Cassetto ottico per attestazione fibra ottica multimodale;
- Pannelli di permutazione;
- Vani cavi;
- Switch;
- Pannello 19" con n.5 prese UNEL, magnetotermico e sezionatore I/O.
- Fornitura e posa di punti rete dati;

E' prevista la fornitura e posa di punti rete dati in controsoffitto/soffitto per Access Point con relativa installazione delle antenne wi-fi, il cavo dovrà avere una scorta minima di 3m per il riposizionamento delle antenne.

Nelle aule è prevista l'installazione di un pinto RJ45 + presa UNEL installati a 180 cm di altezza per la connessione di televisioni o dispositivi audio/video.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati di progetto.

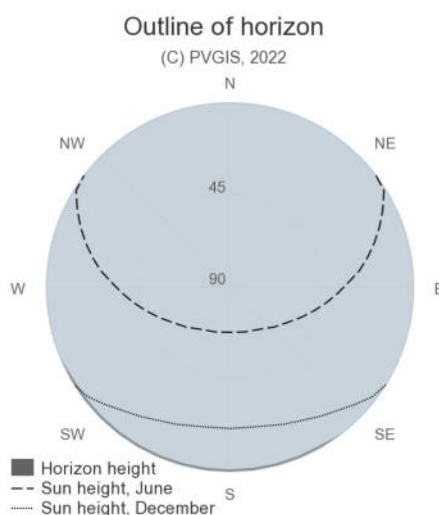
Si rimanda al paragrafo dedicato per le caratteristiche dei cavi alla classe di reazione al fuoco.

20. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

In copertura dell'edificio è prevista l'installazione di due impianti fotovoltaici aventi potenza di picco di 30kWp per l'asilo Nido e di 50 kWp per la scuola materna.

Gli inverter dell'impianto fotovoltaico saranno collocato all'esterno dell'edificio, vicino all'ingresso principale, opportunamente protetti secondo le specifiche della casa costruttrice, e collegati ai quadri della nuova area a seconda delle pertinenze.

L'orizzonte artificiale considerato per il calcolo della producibilità non presenta particolari ostacoli di tipo orografico, non sono stati comunque considerati eventuali ombreggiamenti dovuti ad altri ostacoli (es. vegetazione).



Per lo sviluppo del progetto si considera di utilizzare un modulo di primaria marca con le seguenti caratteristiche:

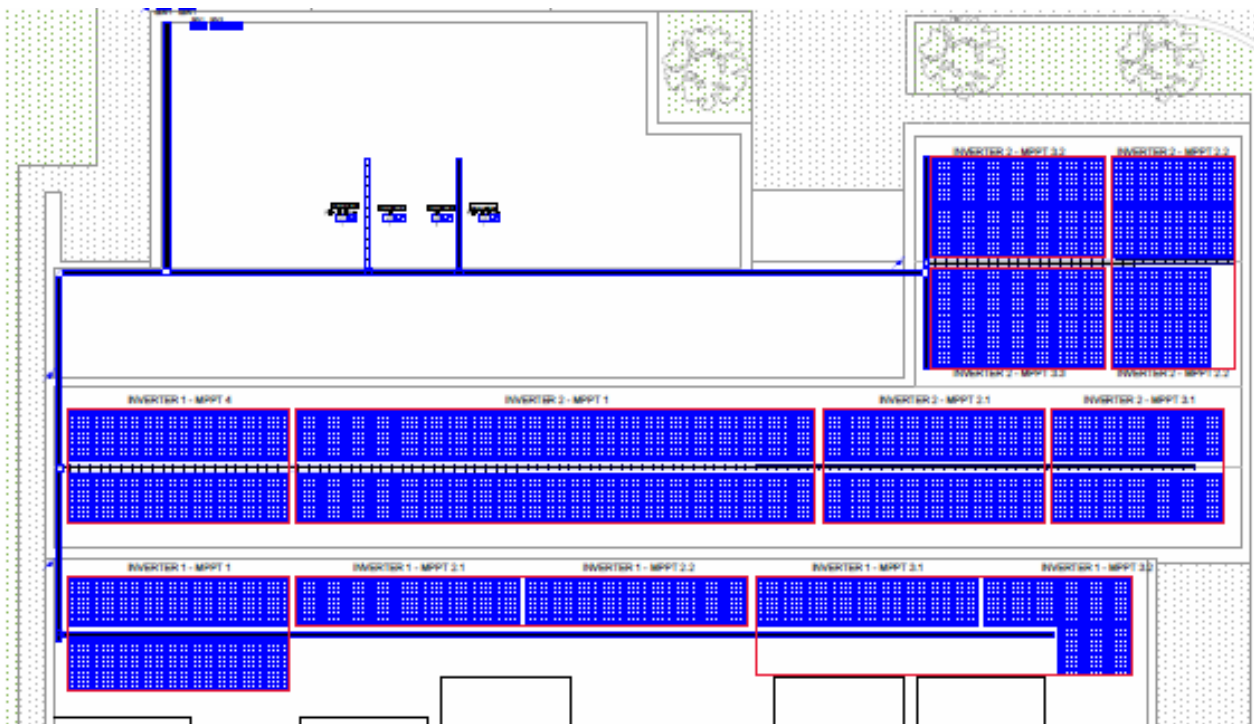
Potenza di picco:	455	Wp
Tensione alla massima potenza:	42.02	V
Corrente alla massima potenza:	10.84	A
Efficienza:	20.93	%

Gli inverter saranno conformi alla CEI 0-21, ed erogheranno

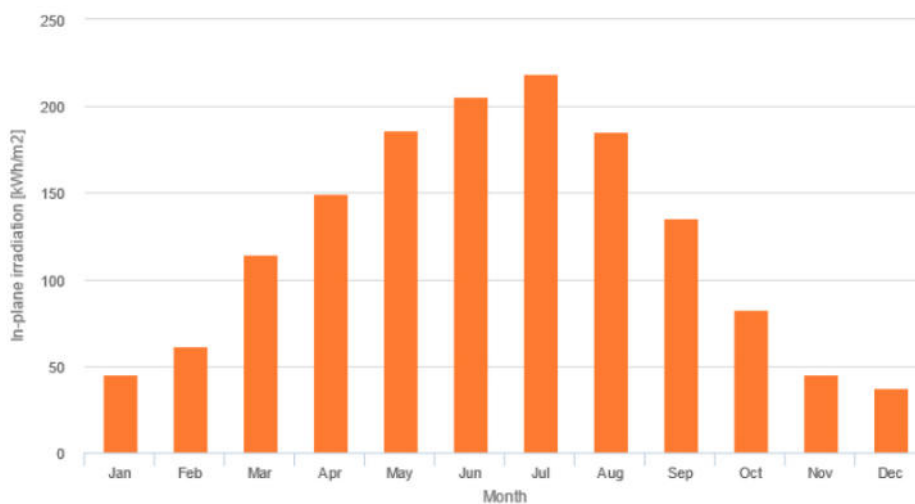
- Per l'asilo, tramite 4 Maximum Power Point Tracking (MPPT) da 7.83 kW una potenza complessiva di 31.3 kW trifase.
- Per la scuola materna, tramite 3 Maximum Power Point Tracking (MPPT) da 18.27 kW una potenza complessiva di 52.2 kW trifase.

Allo scopo di facilitare le operazioni di pulizia e manutenzione si prevede di mantenere una distanza minima di 50 cm tra le varie stringhe, l'inclinazione dei pannelli sarà di 0°.

Date le dimensioni del tetto i moduli saranno disposti come descritto negli elaborati di progetto.



L'irraggiamento annuo nel sito è stato derivato dal database europeo PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System)



Sulla scorta della disposizione dei pannelli, della localizzazione geografica, dell'inclinazione della copertura e del relativo irraggiamento si stima una produzione complessiva di circa 80÷90 MWh/anno.

21. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DM 37/08

La Ditta fornitrice deve fare pervenire alla Direzione Lavori, successivamente al collaudo, la Dichiarazione di Conformità ai sensi del D.M. 37/08, comprensiva di tutti gli allegati obbligatori. Tra questi, di rilevante importanza sarà la relazione dei materiali e delle tecnologie impiegate con i riferimenti del caso alle Dichiarazioni di Conformità dei produttori per le parti nuove impiegate.

L'installatore dovrà procedere con l'emissione di una Di.Co. ai sensi del D.M. 37/08 dichiarando i lavori come nuovo impianto. Tale si prospetta infatti l'intervento, dal momento che:

- si installerà un nuovo contatore;
- i quadri elettrici che saranno sostituiti o di nuova installazione;
- tutte le linee e dorsali saranno sostituite;

22. VERIFICHE E PROVE

Al termine dei lavori di impiantistica, e prima della messa in servizio degli impianti, la Ditta installatrice dovrà eseguire tutte le verifiche richieste dalla norma CEI 64-8 par. 61 e dalla norma di prodotto CEI EN 61439, mediante strumentazione idonea, per accertare la conformità dell'impianto alla regola dell'arte, con riferimento al D.Lgs. 81/08 art. 80 nonché all'art. 7 del DM 37/08.

I risultati delle verifiche dovranno essere registrati in un apposito rapporto, da consegnare al Committente. Le prove strumentali dovranno essere eseguite con strumenti ed apparecchiature di controllo conformi alle Norme CEI EN 61557.

I metodi di prova dovranno essere quelli indicati dalla CEI 64-8 par. 61.3 o metodi equivalenti. Ogni difetto od omissione rilevato durante la verifica deve essere eliminato prima della consegna dell'impianto al Committente da parte dell'Installatore.

23. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Norma	Oggetto
Decreto ministeriale n°37 del 22 gennaio 2008	
Legge 186 del 01/03/1968	
D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81	Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro
Norme Unel	
Tabelle Unel 35024-70 35026-70	
Legge 791/77	
Prescrizioni Vigili del Fuoco	
CEI 0-21	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT
CEI 17-5	Apparecchiature a bassa tensione
CEI 17-113	Quadri elettrici di bassa tensione: Regole generali

CEI 17-114	Quadri elettrici di bassa tensione: Quadri di potenza
CEI 20-20	Cavi con isolamento termoplastico
CEI 20-21	Calcolo delle portate dei cavi
CEI 20-22	Cavi non propaganti l'incendio
CEI 20-37	Cavi a ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas corrosivi
CEI 20-107	Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V
CEI 23-3	Interruttori per usi domestici e similari
CEI 23-9	App. di comando non automatici per installazione fissa
CEI 23-12/1 CEI 23-12/2	Prese a spina per usi industriali
CEI 23-13	Prese a spina per usi domestici
CEI 23-32	Sistemi di canali in materiale plastico
CEI 23-42	Interruttori differenziali senza sganciatore di corrente incorporato
CEI 23-44	Interruttori differenziali con sganciatore di corrente incorporato
CEI 23-81	Tubi rigidi in PVC e accessori
CEI 23-82	Tubi in PVC flessibile serie pesante
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000 volt in corrente alternata

PIACENZA, NOVEMBRE 2022

IL **TECNICO**

