

COMUNE DI MONTORIO AL VOMANO

Provincia di TERAMO



FUTURA



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione
e del Merito

LA SCUOLA PER L'ITALIA DI DOMANI



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

Oggetto

PNRR M4-C1-I1.1, Decreto Ministeriale n.79 del 30/04/2024 - Nuova costruzione per ampliamento asilo nido comunale di via Palermo

Data

Agosto 2024

Tavola

D_06

Committente

Comune di Montorio al Vomano

Scala

Oggetto tavola

Relazione tecnica impianti elettrici e Fotovoltaico

Progettista architettonico - D.L. - C.S.P. - C.S.E.

Arch. Guido Iampieri

R.U.P. - Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Martina Crocetti

Comune di Montorio al Vomano

Via Poliseo de Angelis, 24, 64046 Montorio Al Vomano TE

Progettista impianti antincendio

Ing. Stefano Roccioletti

Collaboratori:

Progettazione strutturale

Ing. Stefano Moravi

Revisione n. --- del ---.---.---

Progettazione impianti elettrici

Per. ind. P. Massimo Pelliccioni

☐ Progetto di fattibilità tec. ed economica

☒ Progetto esecutivo

☐ Perizia di variante

☐ As-built

IGA
| architetto |

Arch. IAMPIERI GUIDO

Via Fonte Noce 36 | 64021
Giulianova (TE) - Italia
+39 340 9156816
studio.iampieri@gmail.com
P. IVA 01857740672

EW

**ENGINEERING
WORKS**

Studio di ingegneria - Ingenieurbüro

Ing. Stefano Moravi | Ing. Andrea Simoni

Via Max Planck - Str. 15 | 39100 Bolzano
Bozen (ITA) Tel. +39 0471 052 647
www.e-w.it | info@e-w.it



**TERMOTECNICO
STUDIO ING
ROCCIOLETTI**

Via Ippolito Nievo 20 - Giulianova (TE)
+39 320.0765972
stefano.roccioletti@gmail.com
P. IVA 01885760676

SOMMARIO

1.	PREMESSA.....	2
2.	QUADRI ELETTRICI BT	2
3.	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE	3
3.1.	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI	4
3.2.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	5
3.3.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	5
3.4.	SEZIONE DEI CAVI ELETTRICI E CADUTA DI TENSIONE.....	6
3.5.	TUBI PROTETTIVI.....	7
3.6.	CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE	7
3.7.	LINEE DI DISTRIBUZIONE	8
3.8.	POSA IN OPERA DEI CAVI ELETTRICI.....	9
4.	CAVI ELETTRICI	10
5.	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	10
6.	IMPIANTO ILLUMINAZIONE.....	10
6.1.	ILLUMINAZIONE AMBIENTI INTERNI E SPAZI ESTERNI	12
6.2.	ILLUMINAZIONE EMERGENZA	12
7.	IMPIANTO DI TERRA	13
7.1.	SEZIONE DEI CONDUTTORI DI TERRA E PROTEZIONE.....	14
8.	PROVVEDIMENTI PER LA PREVENZIONE INCENDI	15
9.	IMPIANTO TELEFONICO E RETE DATI	15

1. PREMESSA

Il presente elaborato descrive le opere di realizzazione degli impianti elettrici e speciali dell'edificio in ampliamento destinato ad Asilo Nido in via Palermo nel comune di Montorio al Vomano (TE).

Gli impianti s'intendono costituiti dal complesso delle condutture elettriche e dai loro accessori, dagli apparecchi di protezione, di manovra e controllo. Gli impianti saranno realizzati secondo le più moderne tecniche esecutive, nel pieno rispetto delle norme vigenti.

Le prestazioni richieste a tali impianti saranno principalmente le seguenti:

- *elevata sicurezza delle persone e cose contro i pericoli dell'elettrocuzione e degli incendi;*
- *continuità di servizio e selettività in caso di guasto;*
- *facile manutenzione e possibilità di ampliamenti futuri.*

Gli obiettivi descritti saranno raggiunti con la progettazione a regola d'arte degli impianti e con le soluzioni tecniche ed impiantistiche adeguate.

Particolare cura sarà riservata alla protezione delle persone contro i contatti diretti e indiretti e alla protezione delle varie linee contro i sovraccarichi e i corto circuiti. I disegni e gli schemi allegati costituiscono parte integrante del progetto. In essi è indicata la posizione dei quadri primari e secondari nonché lo schema unifilare.

I disegni di progetto comprendenti le piante in scala, i particolari di montaggio ed assemblaggio, gli schemi elettrici, i tracciati e le posizioni dei principali elementi unitamente alla presente relazione tecnica, sono quindi utili per la realizzazione delle opere progettate.

2. QUADRI ELETTRICI BT

A servizio dell'edificio in ampliamento saranno presenti i seguenti quadri elettrici di bassa tensione:

- Apparecchiature da inserire su quadro esistente;
- Quadro Elettrico Generale;
- Quadro Centrale Termica.

Le caratteristiche costruttive dei quadri, dimensioni di ingombro, tipologia di installazione, schemi elettrici unifilari e loro collocazione all'interno dell'edificio sono elementi deducibili dagli allegati grafici e dall'allegato schema unifilare.

Si premette inoltre che all'interno di ciascun quadro elettrico dovrà essere presente copia dello schema elettrico as-built con a corredo la certificazione a Norma CEI EN 61439-1-2 redatta dalla ditta costruttrice del quadro elettrico di bassa tensione.

3. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE

La distribuzione principale sarà del tipo a vista, principalmente lungo il corridoio dell'ingresso da quadro esistente a quadro generale ampliamento e sarà eseguito con tubazione in PVC rigido e cassette esterne del medesimo materiale. Tutta la distribuzione interna sarà del tipo incassata con tubazioni in PVC flessibile sotto traccia. Le cassette di derivazione saranno anch'esse incassate nella muratura e in materiale PVC. Il grado di protezione minimo previsto sarà IP40. Per le aere esterne, quali porticati o locali tecnici sarà minimo IP55.

Le derivazioni saranno realizzate mediante morsetti a mantello, posti nelle cassette di derivazione munite di coperchio.

Le tubazioni avranno un coefficiente di riempimento minore del 70 % a garanzia della sfilabilità delle linee elettriche dell'impianto.

I cavi utilizzati sono:

- non propagazione della fiamma;
- non propagazione dell'incendio;
- a bassissima emissione fumi, gas tossici e corrosivi;
- a zero alogeni.

e rispettano le seguenti norme di prodotto:

CEI 20-13 - CEI 20-38 - CEI UNEL 35382

delle seguenti tipologie:

- FG16(O)M1 0,6/1 kV, multipolari;
- FG17 450/750 V, unipolari;
- FS17 450/750 V, unipolari (per gli impianti sotto traccia).

3.1. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Tutte le condutture sono protette contro le sovracorrenti con interruttori automatici magnetotermici. La protezione contro i sovraccarichi viene effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8. In particolare i conduttori sono stati scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici installati a loro protezione hanno una corrente nominale (I_n) compresa tra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore od uguale a 1,45 volte la portata (I_z). Per ciascuna conduttura risultano soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici interrompono le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose. E' sempre verificata pertanto la condizione:

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

Il potere di interruzione degli organi di protezione è sempre superiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

3.2. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti viene effettuata mediante involucri e barriere. Tutte le parti attive sono racchiuse entro custodie aventi grado di protezione non inferiore a IPXXB.

BAGNI

Zona	0	1	2	3
IP	/	IPX4 (X5)	IPX4 (X5)	IPX4 (X5)
CONDUTTURE (a vista)	METATE	LIMITATE	LIMITATE	
CASSETTE DERIVAZIONE	METATE	METATE	METATE	
DISPOSITIVI - protezione - sezionamento - comando		INTERRUTTORE SELV 12 V	INTERRUTTORE SELV 12 V ----- prese per rasoi: trasformatori di isolamento	PRESE SPINA - separazione elettrica singola - SELV - differenziale 30 mA
SORGENTE SELV	METATA	METATA	METATA	
TIRANTI	METATI	CEI 23-9	CEI 23-9	CEI 23-9
COMPONENTI ELETTRICI	METATI	- SCALDACQUA - SELV - IDROMASSAGGIO (1)	- SCALDACQUA - SELV - CLASSE I (2) - CLASSE II (3)	
ELEMENTI RISCALDANTI	METATI	AMMESSI (4)	AMMESSI (4)	AMMESSI (4)

(1) Idromassaggio secondo Norme CEI + Collegamento equipotenziale supplementare + segregazione.

(2) Classe I per illuminazione, riscaldamento, idromassaggio + differenziale 30 mA.

(3) Classe II per illuminazione, riscaldamento, idromassaggio.

(4) Ammessi se protetti con griglia collegata al collettore equipotenziale supplementare.

3.3. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti viene realizzata con l'interruzione automatica del circuito, secondo quanto previsto dalle CEI 64-8 per i sistemi T-T. I dispositivi di protezione interrompono automaticamente, nei tempi massimi indicati, l'alimentazione ai circuiti terminali, in maniera tale che non possa persistere una tensione di contatto presunta superiore a 50V.

E' pertanto sempre soddisfatta la condizione:

$$RA \times I_a > 50 \text{ V}$$

dove:

- RA è la somma delle resistenze dei dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;

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

Poiché si usano interruttori differenziali I_a è la corrente differenziale nominale I_{dn} più elevata fra i dispositivi impiegati. I tempi di intervento non sono superiori a 1 secondo.

3.4. SEZIONE DEI CAVI ELETTRICI E CADUTA DI TENSIONE

Se i circuiti sono molto lunghi si dovrà controllare che la caduta di tensione non superi in qualsiasi caso quella prevista dalle normative CEI vigenti e in particolare:

- 4 % della tensione a vuoto per circuiti di illuminazione.
- 4 % della tensione a vuoto per i circuiti di F.M.

La caduta di tensione viene calcolata utilizzando la seguente formula:

$$\Delta V = k \cdot L \cdot I \cdot (r \cdot \cos\phi + x \cdot \sin\phi)$$

dove:

- ΔV è la caduta di tensione;
- k è una costante e vale 2 per le linee monofasi e 1,73 per le linee trifasi;
- L è la lunghezza della linea espressa in km;
- I è la corrente di impiego;
- r è la resistenza della linea espressa in $\Omega \cdot \text{km}$;
- x è la reattanza della linea espressa in $\Omega \cdot \text{km}$;
- $\cos\phi$ è il fattore di potenza.

Le connessioni tra conduttori dovranno essere effettuate esclusivamente nelle cassette o scatole di derivazione, con grado di protezione come indicato, usando morsetti di tipo appropriato con o senza vite, questi ultimi aventi grado di protezione minimo IP XXB e che danno garanzia di un perfetto collegamento elettrico senza restringimenti delle sezioni dei conduttori. Non sono ammesse giunzioni e/o derivazioni eseguite con attorcigliamento dei conduttori e nastratura. Le connessioni nelle scatole o cassette di derivazione saranno effettuate con morsetti volanti corrispondenti alle norme CEI 23-20 e 23-21 realizzati in policarbonato trasparente autoestinguente V0 secondo UL 94. Le connessioni all'interno dei quadri elettrici saranno effettuate con morsetti per barra DIN in poliammide corrispondenti alle norme sopra citate, corpo conduttore in lega rame-zinco con rivestimento protettivo di nichelatura. Le connessioni entro canalette non sono ammesse.

3.5. TUBI PROTETTIVI

Le tubazioni da installare saranno: per posa a vista, tipo rigido in PVC; e per posa incassata, tipo flessibili in PVC.

Il diametro interno delle tubazioni dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il cerchio circoscritto dal fascio dei cavi in esse contenute, con il minimo di 16 mm. Le tubazioni a vista, dovranno essere corredate di tutti gli accessori necessari quali curve, manicotti, raccordi, fissaggi etc. per ottenere un grado di protezione non inferiore a IP4X e per un'esecuzione a regola d'arte. Per le tubazioni sottotraccia, incassate, dovrà essere utilizzato tubo flessibile corrugato in PVC serie pesante autoestinguente con una resistenza meccanica adeguata. Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, o quando nella tubazione sono previste 2 o più curve, o infine quando i tratti rettilinei sono superiori agli 8 metri, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette rompi tratta. Non saranno ammesse giunzioni dei cavi all'interno dei tubi. Le tubazioni incassate entro le pareti dovranno seguire un percorso per lo più rettilineo, sia per i tratti orizzontali che verticali mentre le tubazioni posate a pavimento dovranno essere disposte il più possibile parallele alle tubazioni degli altri impianti e alle pareti. Gli impianti luce, F.M. ed i vari impianti speciali dovranno avere tubazioni separate e preferibilmente identificabili dal colore.

3.6. CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE

Saranno predisposti un numero adeguato di cassette e scatole di derivazione in materiale plastico nella quantità strettamente necessaria e comunque tale da consentire un'agevole sfilabilità dei conduttori, oltre ad una facile manutenzione e controllo dei vari circuiti.

Le dimensioni delle cassette e scatole di derivazione saranno adeguate al numero e al diametro dei tubi protettivi nonché al numero delle connessioni. In ogni caso il volume occupato dai cavi e dai morsetti non supererà il 50% del volume interno utile della cassetta o scatola di derivazione. Nelle scatole e nelle cassette di derivazione sarà lasciata una cospicua ricchezza e saranno installate ad almeno 30 cm dal pavimento o dal soffitto in modo da rendere possibile una facile ispezione. Una stessa scatola o cassetta di derivazione potrà essere utilizzata per circuiti a tensione diversa o per i vari impianti speciali purché munita di setti isolanti. Le scatole di derivazione di dorsale saranno fissate al canale e saranno distinte per le varie tipologie di impianto. Fino alle scatole di derivazione i cavi saranno posati liberamente in canale, all'ingresso delle scatole sarà realizzato mediante appositi pressacavi. Là dove non è prevista giunzione, non andrà posata la

scatola di derivazione, in quanto il cavo dal canale si infilerà direttamente nel relativo tubo flessibile in PVC. Le derivazioni verso i locali saranno realizzate mediante tubi pieghevoli in PVC o guaina flessibile, con origine nelle scatole di dorsale e con posa mista: a vista sopra il controsoffitto e annegate nella muratura sotto il controsoffitto.

3.7. LINEE DI DISTRIBUZIONE

L'impianto di distribuzione avrà inizio dal quadro elettrico generale e termina con i vari punti di alimentazione degli utilizzatori. La distribuzione avverrà tramite linee separate facenti capo a interruttori diversi installati nei quadri elettrici di piano. Il numero e la posizione delle prese/utenze sarà quello indicato nelle allegate tavole di progetto.

Le canalizzazioni principali sono realizzate con:

- tubazioni in PVC rigide per posa esterna a vista;
- canali in acciaio zincato con coperchio;

I canali avranno 2 scomparti distinti per permettere la separazione fisica degli impianti:

- energia: luce e F.M.;
- speciali: trasmissione dati / telefoni/rilevazione incendi.

Tutti i conduttori dovranno essere di colorazione adeguata in modo da distinguere le fasi e il neutro. La scelta del colore dovrà essere fatta tenendo conto di quanto prescritto dalle norme UNEL, in particolare si dovranno rispettare le seguenti indicazioni:

- marrone – grigio - nero per le fasi;
- blu chiaro per il neutro;
- giallo/verde per il conduttore di protezione.

Il carico sulle tre fasi deve essere ripartito equamente per non sovraccaricare una fase di una linea rispetto ad un'altra fase della stessa linea, ciò previene lo squilibrio vettoriale delle correnti di fase e di linea.

3.8. POSA IN OPERA DEI CAVI ELETTRICI

Tutti i cavi dovranno essere trasportati e posati in modo da evitare danneggiamenti. Durante la posa dei cavi, gli sforzi di trazione, non saranno applicati ai rivestimenti protettivi, bensì ai conduttori senza superare i limiti indicati dai costruttori. Durante la posa occorre fare uso di appositi rulli per impedire contatti dei cavi con parti contundenti. Si dovrà inoltre impedire che il cavo, durante la posa compia giri sul proprio asse. Il cavo, della bobina, sarà prelevato facendo ruotare la bobina stessa mediante apposita attrezzatura e non potrà assolutamente essere sfilato lateralmente dalla bobina. Qualora si rendesse necessario svolgere l'intera bobina per rendere disponibile il terminale del cavo per l'infilaggio, il cavo, dovrà essere disteso in modo che le successive operazioni di infilaggio non provochino torsioni al cavo stesso. Tutti i cavi dovranno essere identificati in partenza. I cavi all'entrata dei quadri o telai morsettiere dovranno essere assicurati con apposite fascette a un profilato di sostegno, in modo che il peso del cavo stesso non venga ad essere sostenuto dai singoli conduttori e dai morsetti. I cavi multipli all'entrata dei quadri o telai morsettiere dovranno essere sguainati per una lunghezza sufficiente, in modo da permettere ai singoli conduttori di raggiungere i rispettivi morsetti. I conduttori isolati, ma senza guaina, dovranno essere raccolti in mazzi o in canaline e sistemati in modo tale da collegarsi alle morsettiere in maniera ordinata.

La schermatura dei cavi deve essere collegata, con apposito cordoncino saldato, a terra ad una sola estremità del cavo, salvo diversa specifica indicazione. La schermatura non deve essere usata in alcun caso come conduttore. Nelle cassette contenenti morsettiere le connessioni dei cavi a diversi livelli di tensione devono essere eseguite in morsettiere separate per ciascun livello di tensione, divise fra di loro per mezzo di diaframmi di materiale isolante.

4. CAVI ELETTRICI

Le sezioni minime dei conduttori di protezione, possono essere desunte dalla seguente tabella delle norme CEI 64-8/5 art. 543.1.2, con le prescrizioni riportate negli articoli successivi delle stesse norme relative ai conduttori di protezione.

Sezione conduttore di protezione		
Sezione del conduttore di fase	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo
Fino a 16 mm ²	Stessa sezione del conduttore di fase	2.5 mm ² se protetto meccanicamente 4 mm ² se non protetto meccanicamente
Maggiore di 16 e fino 35 mm ²	16 mm ²	16 mm ²
Maggiore 35 mm ²	Metà della sezione del conduttore di fase	Metà della sezione del conduttore di fase

5. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

In attuazione della direttiva 2009/28/CE e nel rispetto dei criteri stabiliti dalla legge 4 giugno 2010 n. 96, che definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi fino al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e di quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti, così come previsto dal D.Lgs. 199/2021 si realizza sull'edificio di nuova costruzione un impianto fotovoltaico con potenza nominale secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

6. IMPIANTO ILLUMINAZIONE

L'illuminazione dei vari ambienti dovrà essere realizzata in funzione delle attività che vi si svolgono, si possono distinguere tre tipi principali di illuminazione:

- illuminazione indiretta: gli apparecchi proiettano il flusso luminoso verso le pareti o soffitto illuminando l'ambiente circostante per riflessione; il rendimento complessivo rimane basso;
- illuminazione diretta: gli apparecchi proiettano la luce direttamente verso le superfici da illuminare;

- illuminazione mista: i corpi lampada proiettano la maggior parte del flusso luminoso verso il basso e in parte verso il soffitto.

Nell'installazione dei corpi illuminanti dovranno essere presi opportuni provvedimenti per evitare l'effetto stroboscopico.

- Assegnazioni dei valori di illuminamento: i valori medi di illuminamento da ottenere su un piano orizzontale posto a 0,80 m dal pavimento, in condizioni di alimentazione normale, devono essere precisati in progetto. Negli ambienti chiusi è ammesso sul piano orizzontale a 0,80 m dal pavimento un coefficiente di disuniformità inteso come rapporto fra i valori massimo e minimo di illuminazione, non superiore a 2.
- Ubicazione e disposizione delle sorgenti: particolare cura si dovrà porre al posizionamento di installazione e alle altezze di posa, nonché alla schermatura delle sorgenti luminose, per eliminare qualsiasi pericolo di abbagliamento diretto e indiretto. In mancanza di indicazioni, gli apparecchi di illuminazione s'intendono ubicati a soffitto con disposizione simmetrica e distanziati in modo da soddisfare il coefficiente di disuniformità.
- Flusso luminoso emesso: utilizzando le conoscenze di illuminotecnica è stato calcolato per ogni ambiente il flusso totale emesso in lumen dalle sorgenti luminose, necessario per ottenere i valori di illuminazione in Lux prescritti; per ottenere ciò si sono utilizzate le tabelle dei coefficienti di utilizzazione dell'apparecchio di illuminazione previsto. Dal flusso totale emesso si sono ricavati il numero ed il tipo delle sorgenti luminose. Quindi il numero degli apparecchi di illuminazione in modo da soddisfare le prescrizioni richieste. Le diverse attività che si svolgono nei vari ambienti richiedono gradi d'illuminamento diversi.

I principali parametri da prendere in considerazione per la realizzazione di un impianto d'illuminazione sono:

- livello e uniformità d'illuminamento;
- tonalità e colore della luce resa;
- limitazione dell'abbagliamento;
- tipo di lampade.

6.1. ILLUMINAZIONE AMBIENTI INTERNI E SPAZI ESTERNI

L'illuminazione ordinaria in tutti i locali quali corridoi e aule sarà realizzata con lampade led. Per i locali tecnici le plafoniere con corpo e schermo in policarbonato e sorgente luminosa LED con grado IP 65.

Lungo il porticato esterno all'edificio saranno posti applique a parete sempre a tecnologia LED.

In tutti gli ambienti, in caso di emergenza, sarà garantito il livello d'illuminamento adeguato delle vie di esodo, con apparecchi autonomi con lampade a led, alimentate tramite batteria tampone.

Esse garantiranno una durata di illuminazione in emergenza di 1h delle vie di esodo.

Le quantità, caratteristiche e posizioni, sono facilmente deducibili dagli allegati grafici. Inoltre nel paragrafo seguente sarà meglio descritta la funzione e linea progettuale seguita per l'illuminazione di emergenza.

6.2. ILLUMINAZIONE EMERGENZA

L'illuminazione di emergenza/sicurezza sarà realizzata nei corridoi, lungo le vie di fuga e/o esodo, all'interno dei locali tecnici e servizi per disabili con lo scopo di tutelare l'incolumità delle persone per consentire la sicura evacuazione della struttura. Per illuminazione di sicurezza si intende sia l'illuminazione d'ambiente che le segnalazioni luminose di salvataggio. L'impianto di illuminazione di sicurezza deve essere in grado di intervenire automaticamente nel tempo di 0,5 s in caso di mancanza di tensione di rete e funzionerà alternativamente al servizio dell'illuminazione ordinaria. L'impianto di illuminazione di sicurezza verrà realizzato mediante l'utilizzo di apparecchi autonomi localizzati. Nello stabilire la posizione finale degli apparecchi da installare, si è tenuto conto dei seguenti punti:

- le uscite di sicurezza previste dal piano d'emergenza;
- le scale d'esodo;
- i cambi di direzione e pendenza del pavimento;
- gli incroci di corridoi;
- le attrezzature antincendio.

7. IMPIANTO DI TERRA

- **Dispersore:** Il dispersore è la parte che serve per disperdere le eventuali correnti verso terra, saranno utilizzate come dispersori delle puntazze a croce e/o tondino zincato.
- **Conduttore di terra:** è il conduttore che collega i dispersori al collettore o morsetto di terra principale, può essere realizzato con conduttore tipo corda di rame nudo oppure con corda isolata in PVC tipo FS17 avente colorazione giallo/ verde.
- **Conduttori di protezione:** sono i conduttori che collegano il collettore di terra alle masse e alle masse estranee dell'impianto. Il conduttore di protezione inoltre non dovrà mai essere interrotto dai dispositivi di protezione.
- **Collegamenti equipotenziali principali:** tutte le masse estranee quali tubazioni metalliche dell'acquedotto, del gas, ecc. entranti nell'edificio devono essere collegate al collettore di terra. I collegamenti sono eseguiti con collari, morsetti, capicorda stagnati, tubazioni e cavi isolati in PVC.
- **Collettore di terra:** è il nodo equipotenziale principale dove sono collegati tutti i conduttori di protezione, equipotenziali e i "dispersori intenzionali dell'impianto di messa a terra".
- **Parte attiva:** conduttore o parte conduttrice in tensione nel servizio ordinario, compreso il conduttore di neutro.
- **Massa:** parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto; una parte conduttrice che può andare in tensione solo perché è in contatto con una massa non è da considerarsi una massa.
- **Massa estranea:** parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre un potenziale, generalmente un potenziale di terra.
- **Terra:** il terreno come conduttore il cui potenziale elettrico in ogni punto è convenzionalmente considerato uguale a zero.

L'impianto disperdente del fabbricato presenta un dispersore verticale in acciaio zincato, di dimensioni 50x50x5 mm L=1500 mm. Sono stati compiuti inoltre, dei collegamenti equipotenziali alla struttura portante dell'edificio. Il valore della resistenza di terra dovrà essere conforme alle più restrittive norme CEI. Tale valore dovrà essere coordinato con le protezioni e con il sistema di distribuzione adottato. Le tubazioni metalliche per liquidi o gas infiammabili non possono essere usate come dispersori.

Si rammenta:

- è obbligatorio verificare periodicamente che l'impianto mantenga nel tempo il livello di sicurezza richiesto;
- è obbligatoria la denuncia degli impianti di messa a terra se presenti lavoratori subordinati;
- la frequenza delle verifiche nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio (attività soggette al Certificato di Prevenzione Incendi) è di due anni (DPR 462/01).

7.1. SEZIONE DEI CONDUTTORI DI TERRA E PROTEZIONE

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non dovranno essere inferiore a quanto previsto dalla norma CEI 64/8, ovvero:

- Conduttori equipotenziali principali: i conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto con un minimo di 4 mm².
- Conduttori equipotenziali supplementari: un conduttore equipotenziale supplementare che connette due masse deve avere sezione non inferiore a quella del conduttore di protezione di sezione minore. Un conduttore equipotenziale che connette fra di loro due masse estranee, o che connette una massa estranea all'impianto di terra deve avere sezione non inferiore a 2,5 mm², se è prevista una protezione meccanica e 4 mm² se non è prevista una protezione meccanica.

8. PROVVEDIMENTI PER LA PREVENZIONE INCENDI

Si riassumono i provvedimenti specifici adottati ai fini della prevenzione incendi:

- impianti elettrici realizzati in conformità al disposto di cui alla legge 1/3/1968 n.186;
- pulsante per sgancio di emergenza delle alimentazioni elettriche;
- segnalazione per indicare l'ubicazione del pulsante di sgancio;
- interruttori generali sui vari quadri evidenziati con apposite targhe chiaramente visibili;
- cavi di segnale, di tipo non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas tossici e nocivi a norma CEI 20-22 e 20-37 e 20-38;
- impianto di rivelazione incendi a norme UNI 9795;
- impianto di illuminazione di sicurezza.

Il circuito di sgancio agirà sulla bobina di apertura dell'interruttore di protezione posto sull'Avanquadro. Il dispositivo previsto sarà costituito da un pulsante a fungo posto in propria cassetta con schermo frontale di vetro frangibile.

9. IMPIANTO TELEFONICO E RETE DATI

Per i servizi di "telefonia" e "rete dati" si prevede un unico impianto di cablaggio strutturato così realizzato:

- Quadro di edificio in cui sono anche installati tutti i dispositivi utili alla realizzazione dell'impianto quali il centralino telefonico, gli apparati attivi;
- Cablaggio orizzontale in cavo UTP di categoria "6";
- Prese di utenza realizzate con connettori RJ45 di categoria 6 e cablati secondo la standard da definire con il Committente.

Il cablaggio orizzontale avrà un proprio sistema di canalizzazioni e/o ricorrendo all'utilizzo di appositi setti separatori nei passaggi sul canale; la derivazione d'impianto alla presa sarà invece eseguito con tubazione sotto traccia.

Il tecnico

PROGETTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO
Ampliamento Asilo Nido Via Palermo Montorio al Vomano (TE)

1. VALENZA DELL'INIZIATIVA
2. OGGETTO E SCOPO
3. DEFINIZIONI E PRESCRIZIONI
4. ELEMENTI DEL PROGETTO ESECUTIVO
5. OSSERVANZA E RISPODENZA ALLE PRESCRIZIONI DEI VVF
6. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO FV
 - 6.1 Generatore Fotovoltaico
 - 6.2 Struttura di ancoraggio
 - 6.3 Cavi e connettori
 - 6.4 Inverter
 - 6.5 Quadro elettrici
7. DOCUMENTAZIONE DI CORREDO ALL'IMPIANTO
8. ALLEGATI
 - Allegato I Terminologia
 - Allegato II Normativa di riferimento

1. VALENZA DELL'INIZIATIVA

Con la realizzazione dell'impianto Fotovoltaico sulla copertura dell'asilo nido si intende conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole. Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- tutela ambientale;
- nessun inquinamento acustico;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Risparmio di combustibile fossile

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].

Il coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

Risparmio di combustibile in	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate in un anno	3.68
TEP risparmiate in 20 anni	67.66

Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

Emissioni evitate in atmosfera

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Emissioni evitate in atmosfera di	CO2	SO2	NOX	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474.0	0.373	0.427	0.014
Emissioni evitate in un anno [kg]	9 331.66	7.34	8.41	0.28
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	171 505.66	134.96	154.50	5.07

Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL 2013

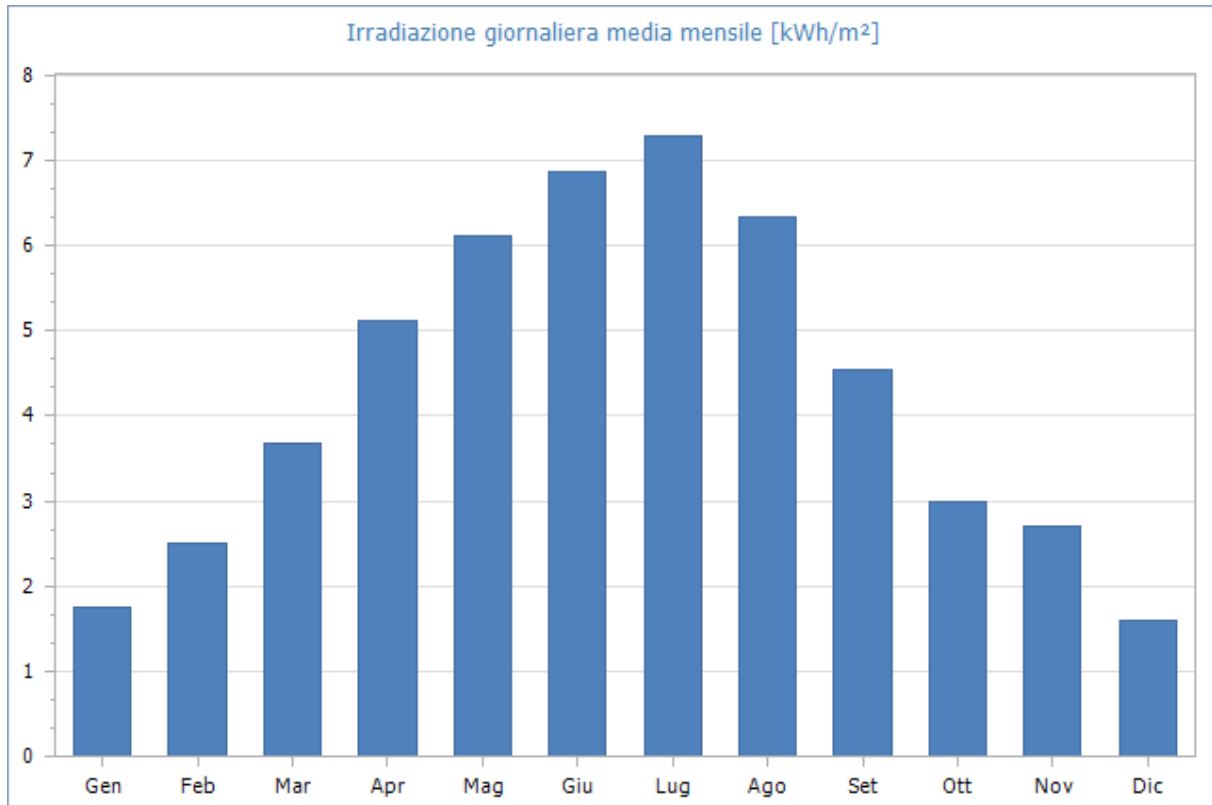
PROGETTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO
Ampliamento Asilo Nido Via Palermo Montorio al Vomano (TE)

Risparmio energia elettrica

Ad oggi, la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. L'impianto in progetto avrà una produzione stimata di energia annua di **12 585.88 kWh** che rappresenta il **70,74%** dei consumi annui effettivi dell'edificio in esame.

In termini economici rappresentano circa 1.270 € / annui di risparmio in bolletta energia elettrica.

Fig. 1: Irradiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m²]
Fonte dati: Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS)



2. OGGETTO E SCOPO

Si realizzerà un impianto fotovoltaico della potenza di 10 kW per consentire un significativo risparmio energetico per l'asilo servito.

L'impianto fotovoltaico è destinato a produrre energia elettrica in collegamento alla rete elettrica di distribuzione di bassa tensione in corrente alternata.

Lo scopo del presente documento è di definire, descrivere e fornire tutti gli elementi e le indicazioni di carattere generale necessarie per la realizzazione dell'impianto in oggetto.

3. DEFINIZIONI E PRESCRIZIONI

Una terminologia dettagliata dei principali termini utilizzati in questo documento è riportata in **Allegato I**.

Le principali normative e leggi di riferimento per la progettazione dell'impianto fotovoltaico sono le seguenti:

- norme CEI/IEC per la parte elettrica convenzionale
- conformità al marchio CE per i componenti dell'impianto
- norme CEI/IEC e/o JRC/ESTI per i moduli fotovoltaici
- norme UNI/ISO per la parte meccanico/strutturale
- DPR 547/1955 e L. 626/1994 per la sicurezza e la prevenzione infortuni sul lavoro
- Legge 46/1990, DPR 447/91 (regolamento attuazione L.46/90) per la sicurezza elettrica
- Unificazioni Società Elettriche (ENEL e/o altre) per le interfacce con la rete elettrica.

Un'elencazione sintetica di parte della normativa applicabile è riportata in **Allegato II**. L'elenco normativo è riportato soltanto a titolo di promemoria informativo; esso non è esaustivo per cui eventuali leggi o norme applicabili, anche se non citate, vanno comunque applicate.

Le opere e installazioni saranno eseguite a regola d'arte in conformità alle Norme applicabili CEI, IEC, UNI, ISO vigenti, anche se non espressamente richiamate nel seguito.

4. ELEMENTI DEL PROGETTO ESECUTIVO

Il progetto esecutivo costituisce il riferimento per l'esecuzione delle opere necessarie all'installazione e fornisce gli elementi relativi a:

- Generatore Fotovoltaico;
- Inverter;
- Rete elettrica di distribuzione a cui è collegato l'impianto;
- Tipologia meccanica di installazione.

Sono allegati e fanno parte integrante del progetto:

- Relazione tecnica;
- Elaborato grafico di progetto;
- Scheda Tecnica e certificazione modulo fotovoltaico;
- Scheda tecnica inverter.

5. OSSERVANZA E RISPODENZA ALLE PRESCRIZIONI DEI VVF

L'impianto Fotovoltaico verrà installato sulla copertura dell'asilo nido al fine di limitare al minimo l'aggravio al preesistente livello di rischio di incendio, si adotteranno le seguenti misure preventive e di sicurezza:

- Nessuna linea elettrica dell'impianto fotovoltaico transiterà all'interno del fabbricato sopra il quale l'impianto stesso sarà installato: la dorsale in c.c. sarà posata entro tubazione dedicata in copertura e lungo la parete esterna del fabbricato, fino al raggiungimento del quadro di protezione e sezionamento delle stringhe.
- Nessun pannello fotovoltaico o struttura di sostegno sarà installato con distanza minima di >1mt in modo da interferire con eventuali elementi di ventilazione dedicati al fabbricato e/o finestre in copertura.
- La copertura esistente, costituisce un elemento esterno del fabbricato ed è realizzata con materiale in c.a. min. EI 60.
- I moduli avranno caratteristiche di comportamento al fuoco in Classe II.
- Sulle vie cavi dedicate alle linee energia a servizio dell'impianto fotovoltaico sarà apposta idonea segnaletica di sicurezza riportante la scritta *“attenzione impianto fotovoltaico in tensione durante le ore diurne (>500V)”*.

6. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO FV

A seguire sono riportate le principali caratteristiche del progetto, con riferimento agli aspetti relativi al campo fotovoltaico e in successiva analisi a quelli relativi all'interconnessione dello stesso con gli elementi di conversione dell'energia fino al punto di consegna.

Di seguito vengono descritte le caratteristiche dei sottosistemi che costituiscono l'impianto.

6.1 Generatore Fotovoltaico

Sulla falda esposta a SUD-OVEST con Azimut 86° e Inclinazione 5° della copertura dell'edificio in questione saranno installati n.24 moduli al silicio monocristallino di potenza di picco pari a 430Wp

Marca: LONGI – Modello: 430Wp

Hi-MO 6

LR5-54HTH 415~435M

22.3%

MASSIMA EFFICIENZA
DEL MODULO

0~3%

TOLLERANZA
DI POTENZA

<1.5%

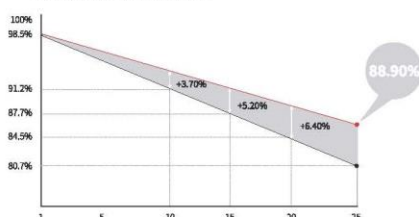
DEGRADO DELLA
POTENZA AL PRIMO ANNO

0.40%

DEGRADO DELLA POTENZA
DAL 2° al 25° ANNO

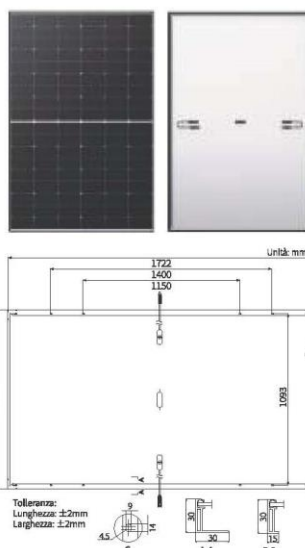
Valore aggiunto

Garanzia sulla potenza di 25 anni



Parametri Meccanici

Orientamento Cella	108 (6×18)
Scatola di Giunzione	IP68, 3 diodi
Cavo di uscita	4mm ² , ±1200mm la lunghezza può essere personalizzata
Vetro	Vetro singolo, 3,2mm vetro temperato rivestito
Telaio	Telaio in lega di alluminio anodizzato
Peso	20.8kg
Dimensioni	1722×1134×30mm
Confezione	36 pz a pallet / 216 pz a 20' GP / 936 pz a 40' HC



Caratteristiche Elettriche

	STC: AM1.5 1000W/m ² 25°C		NOCT: AM1.5 800W/m ² 20°C 1m/s		Tolleranza di prove per P _{max} ±3%	
Modello	LR5-54HTH-415M	LR5-54HTH-420M	LR5-54HTH-425M	LR5-54HTH-430M	LR5-54HTH-435M	
Condizioni di Prova	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Potenza Massima (P _{max} / W)	415	310	420	314	425	318
Tensione Circuito Aperto (V _{oc} / V)	38.53	36.18	38.73	36.36	38.93	36.55
Corrente Corto Circuito (I _{sc} / A)	13.92	11.24	14.00	11.31	14.07	11.36
Tensione alla Massima Potenza (V _{mp} / V)	32.24	29.42	32.44	29.60	32.64	29.78
Corrente alla Massima Potenza (I _{mp} / A)	12.88	10.54	12.95	10.60	13.03	10.67
Efficienza del Modulo (%)	21.3	21.5	21.8	22.0	22.3	

Parametri Operativi

Temperatura di funzionamento	-40°C ~ +85°C
Tolleranza dell'Uscita di Potenza	0 ~ 3%
Tolleranza di Voc e Isc	±3%
Tensione Massima di Sistema	DC1500V (IEC/UL)
Valore Massimo di Serie Fusibili	25A
Temperatura operativa nominale della cella	45±2°C
Classe di Sicurezza	Class II
Classificazione Resistenza al fuoco	UL tipo 1 o 2 IEC Class C

Caricamento Meccanico

Carico Statico Massimo sul Lato Anteriore	5400Pa
Carico Statico Massimo sul Lato Posteriore	2400Pa
Test di resistenza alla grandine	Grandine di 25 mm alla velocità di 23 m/s

Valutazioni di Temperatura (STC)

Coefficiente di Temperatura di Isc	+0.050%/°C
Coefficiente di Temperatura di Voc	-0.230%/°C
Coefficiente di Temperatura di P _{max}	-0.290%/°C

6.2 Struttura di ancoraggio

La struttura di sostegno del generatore fotovoltaico è costituita da barre di alluminio fissate al tetto con apposite bullonerie e graffe di ancoraggio.

Il sistema avrà la stessa inclinazione e orientamento della falda di copertura.

6.3 Cavi e connettori

I pannelli fotovoltaici saranno dotati di scatola di giunzione stagna e non apribile; in uscita dalla scatola sono collegati i cavi di lunghezza opportuna, terminati con spine di tipo MULTI-CONTACT. I collegamenti elettrici della singola stringa saranno realizzati utilizzando questi stessi cavi, già in dotazione ai pannelli fotovoltaici. I cavi tra i moduli a formare le stringhe saranno posati opportunamente e fissati alla struttura tramite fascette. Il cablaggio avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti caratteristiche:

- Sezione 6 mmq delle anime in rame calcolate secondo norme CEI-UNEL/IEC
- Tipo FG21 a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL (positivo di colore Rosso e negativo di colore Nero).

6.4 Inverter

Il gruppo di conversione è composto dal componente principale "inverter" e da un insieme di componenti, quali dispositivi di sezionamento protezione e controllo, che rendono il sistema idoneo al trasferimento della potenza dal generatore alla rete, in conformità ai requisiti normativi, tecnici e di sicurezza applicabili.

Le caratteristiche principali sono riassunte qui di seguito:

- Tecnologia ad Elevate Prestazioni di ultimissima generazione (Rendimento Max 98,65% / EU 98,2%);
- Box IP65 in alluminio, leggero e resistente;
- Totalmente silenzioso, senza ventole;
- Di serie il Sezionatore DC;
- Antenna WiFi Access Point con App Gratuita con cloud dati, Versione Utente Finale ed Installatore;
- Supporto tecnico e Commerciale.

Caratteristiche elettriche:

- Potenza DC Max 13kW
- Tensione max assoluta 1000Vdc
- Intervallo tensione nominale 200-950Vdc
- numero MPPT indipendenti 2
- tensione di attivazione 180Vdc
- corrente nominale di ingresso 11A / 11°

- Potenza nominale lato ca 10kW
- Tensione nominale lato ca 400Vca 3F+N+T
- corrente max di uscita lato ca 14,5A
- fattore di potenza >0,99

Garanzie e certificazioni:

- Garanzia italiana 10 Anni;
- Conformità CE
- compatibilità elettromagnetica e standard di sicurezza
- rispondenza alle norme di connessione alla rete

Altre caratteristiche:

- Rumorosità < 10 dB (1mt);
- raffreddamento per convezione naturale;
- dimensioni 515 x 166 x 435 mm
- Montaggio a parete;
- peso 25kg Condizioni di esercizio:

6.5 Quadro elettrici

I cavi delle n.4 stringhe arriveranno nel quadro di protezione stringhe posto all'esterno nei pressi degli inverter. Al suo interno verranno installati per ogni stringa un sezionatore generale di manovra 2x25A 600Vdc, un portafusibili con fusibili 12Adc e scaricatori per la protezione da sovracorrenti. Inoltre sarà installato il dispositivo di interruzione della linea in uscita dall'inverter e tramite cavo del tipo FG7OR 5Gx6 mmq l'impianto fotovoltaico verrà connesso elettricamente alla rete di proprietà dell'ente Fornitore di Energia Elettrica attraverso contatore di Produzione. Quest'ultimo verrà installato nella stessa zona dei quadri e inverter.

7. DOCUMENTAZIONE DI CORREDO ALL'IMPIANTO

L'installatore alla fine dei lavori, rilascerà i seguenti documenti:

- ☐ dichiarazione di conformità ai sensi del DM 37/08;
- ☐ certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate.

8. ALLEGATI

Allegato I. Terminologia.
Allegato II Normativa di riferimento.

Il Tecnico

ALLEGATO I

Terminologia

Si riportano di seguito le definizioni di alcuni termini ricorrenti nel campo dell'installazione di generatori fotovoltaici a costituire sistemi elettrici di generazione di potenza destinati ad essere connessi alla rete elettrica.

- **Angolo di azimut:** angolo esistente tra la normale al piano di captazione solare (modulo fotovoltaico) e il piano del meridiano terrestre che interseca il piano di captazione in un punto centrale. L'angolo è positivo per orientamenti verso Est, negativo per orientamenti verso Ovest.

- **Angolo di inclinazione:** angolo formato dal modulo fotovoltaico con l'orizzontale (piano tangente alla superficie terrestre in quel punto). L'angolo è positivo per inclinazioni rivolte verso l'equatore, negativo per inclinazioni rivolte verso il polo.

- **Blocco o sottocampo o subcampo fotovoltaico:** una o più stringhe fotovoltaiche associate e distinte in base a determinate caratteristiche, così come può essere l'occupazione geometrica del suolo, oppure le cui stringhe sono interconnesse elettricamente per dare la potenza nominale al sistema di condizionamento della potenza (PCS).

- **Campo fotovoltaico:** l'insieme di tutti i blocchi o sottocampi che costituiscono l'impianto fotovoltaico.

- **Cella fotovoltaica:** dispositivo base allo stato solido che converte la radiazione solare direttamente in elettricità a corrente continua.

- **Condizioni Standard:** condizioni in cui l'irraggiamento della radiazione solare è pari a 1000 W/m², con distribuzione dello spettro solare di riferimento di AM=1,5 e temperatura delle celle di 25°C.

- **Convertitore statico c.c./c.a.:** apparecchiatura che rende possibile la conversione ed il trasferimento della potenza da una rete in corrente continua alla rete in corrente alternata. E' denominato pure invertitore statico (inverter).

- **Impianto fotovoltaico connesso alla rete:** sistema di produzione dell'energia elettrica costituito da un insieme di componenti ed apparecchiature destinate a convertire l'energia contenuta nella radiazione solare in energia elettrica da consegnare alla rete di distribuzione in corrente alternata monofase o trifase.

I componenti fondamentali dell'impianto sono:

- il generatore fotovoltaico vero e proprio, costituito dal campo fotovoltaico;

- il Sistema di Condizionamento della Potenza (PCS).

- **Modulo fotovoltaico:** insieme di celle fotovoltaiche, connesse elettricamente e sigillate meccanicamente dal costruttore in un'unica struttura (tipo piatto piano), o ricevitore ed ottica (tipo a concentrazione). Costituisce l'unità minima singolarmente maneggiabile e rimpiazzabile.

- **Potenza di picco:** è la potenza espressa in Wp (watt di picco), erogata nel punto di massima potenza nelle condizioni standard dal componente o sottosistema fotovoltaico.

- **Quadro di campo:** o anche di parallelo stringhe, è un quadro elettrico in cui sono convogliate le terminazioni di più stringhe per il loro collegamento in parallelo. In esso vengono installati anche dispositivi di sezionamento e protezione.

- **Quadro di consegna:** o anche d'interfaccia è un quadro elettrico in cui viene effettuato il collegamento elettrico del gruppo di conversione statica in parallelo alla rete elettrica in bassa tensione. Esso contiene apparecchiature per sezionamento, interruzione, protezione e misura.

- **Rete pubblica in bassa tensione (BT):** rete di distribuzione dedicata alla distribuzione pubblica in corrente alternata, di tipo monofase o trifase, con tensione nominale da oltre 50 V fino a 1000 V.

- **Sistema di Condizionamento della Potenza (PCS):** è costituito da un componente principale, il convertitore statico c.c./c.a. (inverter), e da un insieme di apparecchiature di comando, misura, controllo e protezione affinché l'energia venga trasferita alla rete con i necessari requisiti di qualità ed in condizioni di sicurezza sia per gli impianti che per le persone.

- **Società Elettrica:** soggetto titolare della gestione ed esercizio della rete BT di distribuzione dell'energia elettrica agli utenti.

- **Stringa:** un insieme di moduli connessi elettricamente in serie per raggiungere la tensione di utilizzo idonea per il sistema di condizionamento della potenza (PCS). I moduli a costituire la stringa possono far parte di diverse schiere.

- **Utente:** persona fisica o giuridica che usufruisce del servizio di fornitura dell'energia elettrica. Tale servizio è regolato da un contratto di fornitura stipulato con la Società elettrica.

ALLEGATO II

Normativa di riferimento

NORME TECNICHE RILEVANTI AI FINI DELL'ART. 4,
COMMA 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DEL MINISTERO DELLE ATTIVITA' PRODUTTIVE DEL
28/7/2005, PUBBLICATO SULLA GAZZETTA UFFICIALE DEL 5/8/2005

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

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

CEI EN 60904-1: Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;

CEI EN 60904-2: Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;

CEI EN 60904-3: Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;

CEI EN 61727: Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;

CEI EN 61215: Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo;

CEI EN 61000-3-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso = 16 A per fase);

CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili-Parte 1: Definizioni;

CEI EN 60439-1-2-3: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione;

CEI EN 60445: Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;

CEI EN 60529: Gradi di protezione degli involucri (codice IP);

CEI EN 60099-1-2: Scaricatori;

CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

CEI 81-1: Protezione delle strutture contro i fulmini;

CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;

CEI 81-4: Valutazione del rischio dovuto al fulmine;

CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;

CEI 0-3: Guida per la compilazione della documentazione per la legge n. 46/1990;

UNI 10349: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici.;

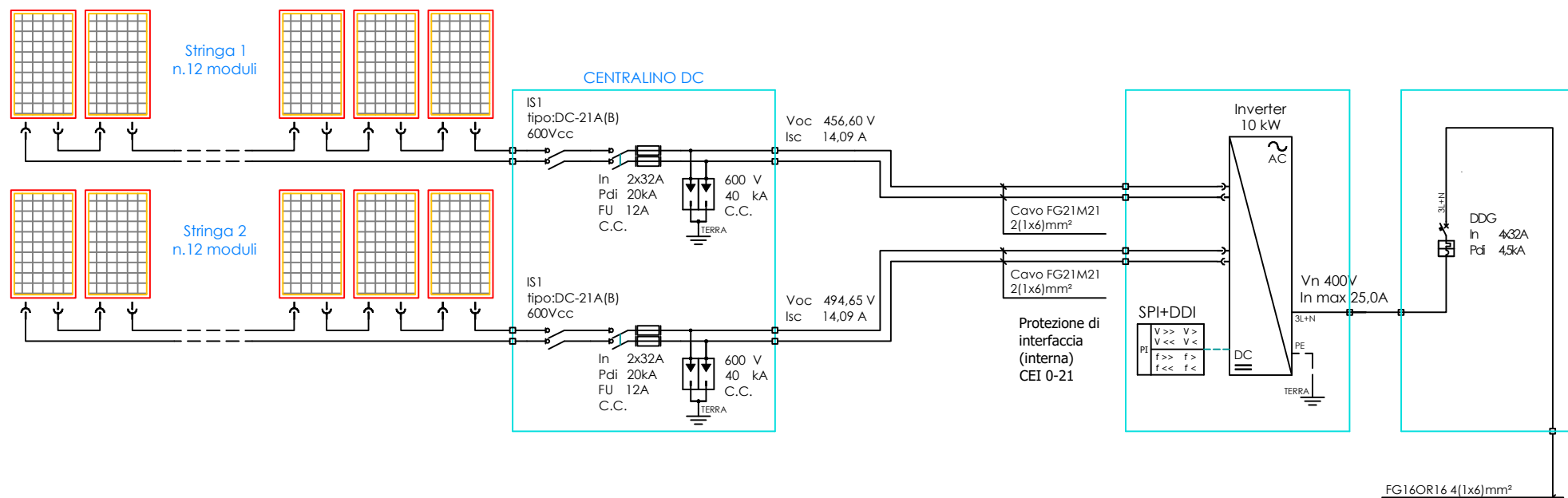
CEI EN 61724: Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;

IEC 60364-7-712 Electrical installations of buildings - Part 7-712: Requirements for special installations or locations Solar photovoltaic (PV) power supply systems.

Qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti.

Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra elencate, i documenti tecnici emanati dalle società di distribuzione di energia elettrica riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.

CAMPO FOTOVOLTAICO COMPOSTO DA 24 PANNELLI DA 430Wp
CON POTENZA DI PICCO P= 10,32 kWp



MODULO FOTOVOLTAICO

Caratteristiche tecniche:

- Numero di celle 108 SemiMonocristalline
- Potenza di picco (Pmax): 430 Wp
- Tolleranza: 0 / +5 Wp
- Tensione Vmp: 31,80 V
- Tensione a circuito aperto: 38,05 V
- Corrente Imp: 13,21 A
- Corrente di corto circuito 14,09 A
- Dimensioni (hxxp) 1722x1134x30 mm
- NOCT 45 °C
- Peso 20,8 kg
- Cassette di giunzione con 3 diodi di by-pass
- Connessione IP68

INVERTER

caratteristiche tecniche

- Max corrente ingresso DC su MPPT1 15,0 A
- Max corrente ingresso DC su MPPT2 15,0 A
- Potenza AC nominale 10000 W
- Tensione di uscita AC 400 V
- Frequenza nominale 50 Hz
- Corrente nominale AC max 25,0 A
- Fattore di potenza 1
- Dimensioni (lxxp) 540x590x255 mm
- Peso totale 32,0 kg
- Grado di protezione IP65

