

Città di Nettuno



Medaglia d'Oro al Merito Civile

COMUNE DI NETTUNO

UFFICIO PROGETTAZIONE E OO.PP.

"Sistemazione della copertura ed installazione di impianto fotovoltaico,
Asilo nido comunale "Il germoglio"

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA
FOTOVOLTAICO

PROGETTAZIONE :

OMNIA TRE SRL

DIRIGENTE OO.PP. :

ING. BENEDETTO SAJEVA

COD. TAVOLA

- - - - P E I E 0 0 R T 0 1

Rev.	Data	Note
0	13.09.2019	


SCALA

N° DOC

0 1 5




SOCIETÀ DI INGEGNERIA

	Titolo	Data	Documento	Revisione	Pagina
	Sistemazione della copertura ed installazione di impianto fotovoltaico "Asilo il Germoglio"	13.09.2019	Relazione Tecnica fotovoltaico	Rev. 00	Pag. 1 a 13

SOMMARIO

SOMMARIO	1
1. PREMESSE	2
2. SUPERFICIE DISPONIBILE	2
3. MATERIALI DA INSTALLARE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
4. LAVORAZIONI PREVISTE	3
4.1. Quadri elettrici di comando e protezione	3
4.1.1. Quadri in corrente alternata	3
4.1.2. Quadri in corrente continua	4
4.1.3. Caratteristiche interruttori	5
4.2. Impianto di terra	5
4.2.1. Conduttori di protezione	6
4.2.2. Collegamenti equipotenziali	6
4.3. Sganci di emergenza	7
4.4. Linee di alimentazione	7
4.5. Impianto fotovoltaico	7
4.5.1. Moduli fotovoltaici	8
4.5.2. Inverter	9
4.5.3. Impianto elettrico	9
4.6. Strutture di supporto e fissaggio	12
4.7. Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche	13

	Titolo	Data	Documento	Revisione	Pagina
	Sistemazione della copertura ed installazione di impianto fotovoltaico "Asilo il Germoglio"	13.09.2019	Relazione Tecnica fotovoltaico	Rev. 00	Pag. 2 a 13

1. PREMESSE

La presente relazione tratta della realizzazione degli impianti elettrici relativi all'intervento di realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica a pannelli fotovoltaici della potenzialità nominale di 19,80 kWp, da installare sulla copertura dell'edificio adibito alla sede dell'Asilo il Germoglio in Nettuno (RM).

L'intervento che si andrà a realizzare è composto dalle seguenti parti:

- a. Realizzazione di un impianto fotovoltaico da 19,80 kWp, composto da 60 pannelli e da 1 inverter da xx kW;
- b. Realizzazione di tutti i quadri, in corrente continua ed in corrente alternata, a protezione delle stringhe fotovoltaiche e dei circuiti elettrici facenti capo all'impianto fotovoltaico;

2. SUPERFICIE DISPONIBILE


L'intero lastrico solare sviluppa circa mq 751; in realtà ai fini dell'utilizzo per l'impianto fotovoltaico (del tipo parzialmente integrato a pavimento). A tale fine si allegano gli elaborati

3. MATERIALI DA INSTALLARE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I materiali da installare saranno tutti conformi alle norme CEI e tabelle UNEL, dotati, ove possibile, di marchio italiano di qualità IMQ.

La normativa cui si è fatto riferimento è rappresentata principalmente da:

- legge n. 186 del 1/3/68 (regola d'arte);
- D.M. n.38 del 22/01/2008 (riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici)
- D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 (Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro);
- D.P.R. n. 384 del 27/4/78 (superamento barriere architettoniche);
- Norme CEI 0-16 (Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle Imprese distributrici di energia elettrica);
- Norme CEI 31-35 (impianti elettrici nei luoghi con pericoli d'esplosione o di incendio);
- Norme CEI 64-50 (Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici);
- Norme CEI 81-10/2 (protezione strutture contro i fulmini);
- Norme CEI 81-10 (protezione strutture contro i fulmini);

	Titolo	Data	Documento	Revisione	Pagina
	Sistemazione della copertura ed installazione di impianto fotovoltaico "Asilo il Germoglio"	13.09.2019	Relazione Tecnica fotovoltaico	Rev. 00	Pag. 3 a 13

- Guida CEI 82-25 (Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione).
- Circolare VV.F. n. 1324 del 07/02/2012 (Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione Anno 2012)

4. LAVORAZIONI PREVISTE

In sintesi le opere previste sono le seguenti:

4.1. Quadri elettrici di comando e protezione

L'impianto prevede l'installazione dei seguenti quadri di protezione e comando:

- Quadro generale fotovoltaico FV
- Quadri di campo in corrente continua


Inoltre saranno realizzate le modifiche al quadro elettrico generale della struttura per l'inserimento dell'interruttore automatico magnetotermico differenziale a protezione della linea proveniente dall'impianto fotovoltaico in copertura.

4.1.1. Quadri in corrente alternata

Il quadro seziona l'intero impianto fotovoltaico dalla rete di distribuzione ed utenze e protegge i dispositivi lato c.a. dalle sovratensioni impulsive.

Specifiche tecniche del quadro:

- possibile sistema TT
- caratteristiche della tensione di alimentazione, sottolineando che questa sarà in corrente alternata con frequenza 50Hz, a tensione 380 V trifase con neutro
- tenuta al cortocircuito superiore al valore di corrente nominale ammissibile di picco (I_{pk}) del quadro
- all'interno del quadro e sulla faccia interna delle porte, tutte le parti attive dei circuiti, apparecchiature, terminali e morsettiere comprese, indipendentemente dalla tensione di esercizio, devono essere protette con un grado di protezione non inferiore ad IP2X o IPXXB (EN 60529, CEI 70-1). Se per la protezione contro i contatti diretti delle sbarre o di altri dispositivi vengono utilizzati appositi profilati di copertura, questi devono coprire interamente la sbarra o il dispositivo su tutti i lati.

	Titolo	Data	Documento	Revisione	Pagina
	Sistemazione della copertura ed installazione di impianto fotovoltaico "Asilo il Germoglio"	13.09.2019	Relazione Tecnica fotovoltaico	Rev. 00	Pag. 4 a 13

- dovranno essere utilizzati sistemi, sbarre, supporti, connessioni, apparecchi di protezione e manovra ed assiemi che siano già stati sottoposti a prove di tipo conforme a quanto prescritto dalle norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1).
- tutti i circuiti, barrature e componenti del quadro dovranno essere idonei ed assemblati in modo da resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche dovute al valore di picco della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione della macchina (tale valore dovrà essere ottenuto moltiplicando il valore efficace della corrente di cortocircuito nel punto di installazione per il fattore "n" ricavato dalla tabella 5 delle norme CEI 17-13/1).
- tutti i dispositivi di protezione da sovracorrente dovranno avere un potere d'interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del quadro.

Il quadro generale fotovoltaico si comporrà essenzialmente di:

- struttura di base; pannelli laterali e di fondo;
- tetto;
- piastre di fondo e frontali per le diverse apparecchiature; sbarre in rame con relativi supporti; bandelle in rame isolate;
- collegamenti con cavo FS17 o in bandella flessibile isolata;
- morsettiera del tipo in melamina;
- sbarra di terra di adeguata sezione;
- targhetta serigrafata per ogni apparecchiatura di comando, di potenza e di segnalazione;
- sistema di marcatura dei conduttori con sistema GRAFOPLAST per i cavi e con targhette adesive per le connessioni effettuate con bandella isolata; accessori di cablaggio.


Il grado di protezione minimo del quadro elettrico è IP 55.

4.1.2. Quadri in corrente continua

I quadri devono consentire il sezionamento di ciascuna stringa di moduli fotovoltaici, proteggere da sovracorrenti e cortocircuiti, proteggere il generatore fotovoltaico e gli inverter da sovratensioni impulsive lato cc.

Specifiche tecniche del quadro:

- possibile sistema IT
- caratteristiche della tensione continua di alimentazione, tensione di stringa minore di 1000 V.
- corrente nominale dei dispositivi di apertura, in categoria d'impiego minima DC21B, pari a 1,5 volte la somma delle correnti nominali di ciascuna apparecchiatura collegata

	Titolo	Data	Documento	Revisione	Pagina
	Sistemazione della copertura ed installazione di impianto fotovoltaico "Asilo il Germoglio"	13.09.2019	Relazione Tecnica fotovoltaico	Rev. 00	Pag. 5 a 13

- tenuta al cortocircuito del quadro superiore al valore di corrente nominale ammissibile di picco del quadro
- all'interno del quadro e sulla faccia interna delle porte, tutte le parti attive dei circuiti, apparecchiature, terminali e morsettiere comprese, indipendentemente dalla tensione di esercizio, devono essere protette con un grado di protezione non inferiore ad IPXXB (EN 60529, CEI 70-1). Se per la protezione contro i contatti diretti delle sbarre o di altri dispositivi vengono utilizzati appositi profilati di copertura, questi devono coprire interamente la sbarra o il dispositivo su tutti i lati;
- dovranno essere utilizzati sistemi, sbarre, supporti, connessioni, apparecchi di protezione e manovra ed assiemi che siano già stati sottoposti a prove di tipo conforme a quanto prescritto dalle norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1);
- tutti i circuiti, barrature e componenti del quadro dovranno essere idonei ed assemblati in modo da resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche dovute al valore di picco della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione della macchina (tale valore dovrà essere ottenuto moltiplicando il valore efficace della corrente di cortocircuito nel punto di installazione per il fattore "n" ricavato dalla tabella 5 delle norme CEI 17-13/1).
- tutti i dispositivi di protezione dovranno avere un potere d'interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del quadro.

4.1.3. Caratteristiche interruttori

Gli interruttori di protezione delle linee saranno del tipo magnetotermico e magnetotermico differenziale, in modo da salvaguardare le stesse dai sovraccarichi e dai cortocircuiti e da assicurare la protezione dai contatti indiretti e contro gli incendi.

Sono previsti magnetotermici normali.


I relè differenziali degli interruttori a protezione delle linee di alimentazione dei quadri sono del tipo con corrente e tempo di intervento regolabile.

Per la verifica termica dei cavi è stata coordinata la corrente nominale dell'interruttore con la sezione del cavo in partenza dallo stesso.

È stata inoltre verificata la selettività di intervento su corto circuito e su guasto a terra.

4.2. Impianto di terra

L'impianto è alimentato da una linea Enel con tensione nominale 380 V.

	Titolo	Data	Documento	Revisione	Pagina
	Sistemazione della copertura ed installazione di impianto fotovoltaico "Asilo il Germoglio"	13.09.2019	Relazione Tecnica fotovoltaico	Rev. 00	Pag. 6 a 13

L'impianto di terra è già presente nell'impianto dell'edificio ed a tale impianto saranno raccordati tutti i conduttori di terra ed equipotenziali che saranno installati a servizio dell'impianto fotovoltaico.

L'impianto sarà collegato all'impianto di terra esistente della struttura mediante cavo in rame rivestito in PVC tipo FS17, inoltre, essendo la struttura dotata di impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, sarà collegato in più punti al medesimo impianto la struttura metallica di ancoraggio e montaggio dei pannelli fotovoltaici.

I pannelli fotovoltaici, essendo in classe di isolamento II, non saranno collegati all'impianto di messa a terra.

I quadri elettrici, sia in corrente continua che in corrente alterata, saranno tutti dotati di scaricatori di sovratensione, coordinati con il sistema di alimentazione e la protezione da realizzare.

Tutti gli elementi dell'impianto di terra sono interconnessi tra loro in modo da formare un impianto di terra unico.

4.2.1. Conduttori di protezione

Il conduttore PE tra il collettore di terra principale e il quadro generale fotovoltaico seguirà lo stesso percorso dei cavi di energia.

Il collettore principale di terra sarà posto in corrispondenza del quadro generale fotovoltaico e ad esso faranno capo i conduttori di protezione principali.


Per i rimanenti circuiti si adotteranno conduttori PE della stessa sezione dei conduttori di fase.

Per i circuiti terminali il conduttore di protezione avrà la stessa sezione del conduttore di fase e sarà posato nella stessa tubazione.

I conduttori di protezione saranno costituiti da corda di rame isolata in PVC colore giallo-verde tipo FS17.

4.2.2. Collegamenti equipotenziali

Gli eventuali collegamenti equipotenziali delle masse metalliche saranno eseguiti mediante corda di rame isolata in PVC tipo FS17, sezione minima 6 mmq, posata in tubazione in PVC in vista o in canalina metallica.

	Titolo	Data	Documento	Revisione	Pagina
	Sistemazione della copertura ed installazione di impianto fotovoltaico "Asilo il Germoglio"	13.09.2019	Relazione Tecnica fotovoltaico	Rev. 00	Pag. 7 a 13

4.3. Sganci di emergenza

Secondo le prescrizioni della circolare VV.F. n. 1324 del 07/02/2012, è opportuno prevedere un dispositivo di comando di emergenza, ubicato a piano terra in posizione opportunamente segnalata ed accessibile, che determini il sezionamento dell'impianto elettrico e dell'impianto fotovoltaico. È presente un pulsante per lo sgancio di emergenza dell'alimentazione elettrica posizionato in corrispondenza dell'ingresso della cabina di trasformazione, tale pulsante sarà ricollegato alla bobina del nuovo quadro elettrico BT fotovoltaico.

4.4. Linee di alimentazione

Tutti i conduttori da installare saranno in rame elettrolitico a norme CEI-UNEL.

I conduttori di alimentazione dei quadri in bassa tensione sono del tipo FG16(O)M16 non propaganti l'incendio e a bassissima emissione di gas tossici e nocivi e saranno infilati in cunicolo e in cavidotto.

Per tutte le altre linee (montanti, dorsali, distribuzione ecc.) sono previsti cavi unipolari o multipolari isolati in HEPR con guaina in PVC tipo FG16(O)M16 non propaganti l'incendio e a bassissima emissione di gas tossici e nocivi, a norme CEI 20-22 II con marchio IMQ.

Per le linee di derivazione d'utenza invece, sono previsti cavi unipolari in rame isolati in PVC del tipo N07V-K.

I conduttori saranno infilati in canalina metallica o tubazione rigida o flessibile in PVC autoestinguente serie pesante.

Le tubazioni avranno dimensioni tali da assicurare una comoda sfilabilità dei conduttori.


Le condizioni di posa e le sezioni dei conduttori sono rilevabili negli allegati di progetto.

Le cassette di transito e derivazione saranno in PVC autoestinguente con coperchio fissato con viti, con dimensioni tali da consentire una comoda esecuzione dei collegamenti tramite opportuni morsetti. I conduttori per i circuiti di energia e per i circuiti di comando e segnalazione saranno posati in tubazioni e/o canali portacavi separati e faranno capo a cassette separate.

4.5. Impianto fotovoltaico

Sarà realizzato un impianto fotovoltaico da 19,8 kWp, posto sulla copertura dell'edificio.

Il generatore è composto da 60 moduli montati strutture a cavalletto in cemento armato con angolo di inclinazione 20° rispetto l'asse orizzontale (TILT) e orientati 10° rispetto al sud (AZIMUT).

	Titolo	Data	Documento	Revisione	Pagina
	Sistemazione della copertura ed installazione di impianto fotovoltaico "Asilo il Germoglio"	13.09.2019	Relazione Tecnica fotovoltaico	Rev. 00	Pag. 8 a 13

Il generatore sarà suddiviso in 3 stringhe da 20 pannelli ciascuna e sarà gestito da n.1 inverter trifase da 20 kW.

Il cablaggio elettrico del campo fotovoltaico è realizzato con cavi di tipo solare, a sigla H1Z2Z2-K PV3, a norma CEI 20-91 e marchio IMQ, con conduttore flessibile rame stagnato secondo CEI 20-29 Classe 5, isolante in mescola elastomerica reticolata ad alto modulo a base di gomma sintetica del tipo HEPR - tipo G21 e guaina in mescola elastomerica reticolata senza alogeni tipo M21.

Il cablaggio dell'impianto lato corrente alternata è realizzato con cavi multipolari in rame di tipo FG7(O)R con conduttori in rame con guaina in HEPR e isolante in PVC.

4.5.1. Moduli fotovoltaici


I moduli da utilizzare saranno in silicio monocristallino ad alta efficienza della potenzialità nominale di 330 Wp, devono essere provati e verificati da laboratori accreditati per le specifiche prove necessarie alla verifica dei moduli, in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 61215.

Tali laboratori dovranno essere accreditati EAA (European Accreditation Agreement) o dovranno aver stabilito accordi di mutuo riconoscimento. Dovranno essere dichiarate dal costruttore le seguenti caratteristiche minime:

- Il modulo inoltre dovrà essere rispondente alla norma certificato di conformità alle norme CEIEN 61646 e EN 61730, ed avere una garanzia su difetti di fabbrica non inferiore di 10 anni.
- Le parti di collegamento e fissaggio dei moduli dovranno essere rigorosamente di acciaio inox.
- Il decadimento delle prestazioni deve essere garantito non superiore al 10% nell'arco di 10 anni e non superiore al 20% nell'arco di 25 anni.

Inoltre il pannello avrà le seguenti caratteristiche:

- Potenza di picco: 330 W (tolleranza 3 %)
- Tensione alla massima potenza: 33,8 V
- Corrente alla massima potenza: 9,77 A
- Tensione a circuito aperto: 41,3 V
- Corrente di corto circuito: 10,31 A
- Rendimento 19,98%
- Dimensioni : 1665 * 992 * 35 mm
- Tipologia delle celle: Silicio monocristallino

	Titolo	Data	Documento	Revisione	Pagina
	Sistemazione della copertura ed installazione di impianto fotovoltaico "Asilo il Germoglio"	13.09.2019	Relazione Tecnica fotovoltaico	Rev. 00	Pag. 9 a 13

- Numero di celle: 120

4.5.2. Inverter

Gli Inverter sono stati dimensionati in modo da consentire il funzionamento ottimale dell'impianto e rispettare la normativa e le direttive vigenti

Dovranno avere almeno 20 anni di garanzia e rendimento europeo non inferiore al 94%.


Dovranno essere dichiarate dal costruttore le caratteristiche minime:

- conformi a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20;
- funzione MPPT (Maximum Power Point Tracking) di inseguimento del punto a massima potenza sulla caratteristica I-V del campo;
- ingresso c.c. da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT;
- sistema di misura e controllo d'isolamento della sezione c.c.;
- opzionali scaricatori di sovratensione lato c.c.;
- rispondenza alle norme generali su EMC:
- Direttiva Compatibilità Elettromagnetica (89/336/CEE e successive modifiche 92/31/CEE, 93/68/CEE e 93/97/CEE);
- conformità marchio CE;
- grado di protezione IP65;
- dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto;
- possibilità di monitoraggio, di controllo a distanza e di collegamento a PC per la raccolta e l'analisi dei dati di impianto (interfaccia seriale RS485 o RS232);

4.5.3. Impianto elettrico

La connessione alla rete elettrica potrà essere fatta utilizzando un solo punto di consegna. In tal caso sarà connesso seguendo le disposizioni del distributore locale.

L'impianto dovrà essere, per quanto riguarda l'impianto in corrente continua, del tipo isolato classe II, mentre quello in corrente alternata dovrà essere dello stesso tipo dell'impianto elettrico utilizzatore esistente. Il grado di protezione minimo di quadri e apparecchiature elettriche è IP54 se posti all'esterno, IP21 se collocati all'interno di edifici.

	Titolo	Data	Documento	Revisione	Pagina
	Sistemazione della copertura ed installazione di impianto fotovoltaico "Asilo il Germoglio"	13.09.2019	Relazione Tecnica fotovoltaico	Rev. 00	Pag. 10 a 13

Normativa di riferimento:

Gli impianti elettrici devono essere conformi alla regola dell'arte: il rispetto delle norme CEI nell'esecuzione degli stessi ne è garanzia ai termini di legge. In particolare, le normative da rispettare per la progettazione e realizzazione a regola d'arte degli impianti elettrici sono:

- CEI 11-20:

Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;

- CEI EN 61727 (CEI 82-9) :

Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;

- CEI 82-25:

Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;

- CEI EN 62093 (CEI 82-24):

Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;

- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31):

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 (CEI 17-13):

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie composta da:

- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD);

- CEI EN 60445 (CEI 16-2):

Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;

	Titolo	Data	Documento	Revisione	Pagina
	Sistemazione della copertura ed installazione di impianto fotovoltaico "Asilo il Germoglio"	13.09.2019	Relazione Tecnica fotovoltaico	Rev. 00	Pag. 11 a 13

- CEI EN 60529 (CEI 70-1):

Gradi di protezione degli involucri (codice IP);

- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1):

Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;

- CEI 20-19:

Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V;

- CEI 20-20:

Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;

- CEI EN 62305 (CEI 81-10):

Protezione contro i fulmini, ed in particolare:

- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4):

Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture;

- CEI 0-2:

Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;

- CEI 0-3:

Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n.46/1990.

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, purché vigenti al momento della pubblicazione della presente specifica, anche se non espressamente richiamate, si considerano applicabili.


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.

L'allacciamento dell'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione deve avvenire presso il quadro elettrico esistente e comunque a valle del contatore ENEL di consegna.

Il fissaggio dei quadri sarà effettuato mediante opportuno staffeggio alla muratura esistente.

Il fornitore dei quadri dovrà attenersi a quanto sopra specificato e dovrà corredare il quadro elettrico di una o più targhe, marcate in maniera indelebile e poste in maniera da essere visibili, con riportate le informazioni di cui al punto 5.1 delle norme CEI 17/13-1.

Assieme al quadro il fornitore dovrà allegare:

	Titolo	Data	Documento	Revisione	Pagina
	Sistemazione della copertura ed installazione di impianto fotovoltaico "Asilo il Germoglio"	13.09.2019	Relazione Tecnica fotovoltaico	Rev. 00	Pag. 12 a 13

- Schemi elettrici del quadro con tutte le caratteristiche delle apparecchiature;
- Dichiarazione di conformità della costruzione ed assemblaggio delle apparecchiature alle prescrizioni delle relative norme CEI con particolare riferimento alle norme CEI EN 60204-1 (CEI 44-5), CEI EN 60439-1 (CEI 17/13-1), CEI 64-8.

4.6. Strutture di supporto e fissaggio

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici dovranno consentire la messa in opera dei moduli senza prevedere forature della copertura.

E' previsto l'impiego pertanto strutture di supporto e fissaggio dei moduli fotovoltaici per tetti piani, costituiti da cunei in cemento armato in grado di svolgere, attraverso l'applicazione di in un unico sistema, sia la funzione di zavorra che di struttura di supporto, non prevedendo l'impiego di profili di alluminio ne altri accessori che comportino una fase di premontaggio.


L'inclinazione del sistema dovrà rispettare le caratteristiche di posa previste per l'impianto fotovoltaico.

Le caratteristiche del sistema sono di seguito riportate:

- Classe di esposizione : XC4;
- Classe di resistenza : C32/40;
- Minimo contenuto cemento: 340 kg/mq;
- Classe di resistenza al fuoco C0 A1(decreto del Ministro dell'interno del 14 gennaio 1985);
- Profondità massima di penetrazione H2O sotto pressione 500 kPa : 15 mm;
- Profondità media di penetrazione H2O sotto pressione 500 kPa : 10 mm;
- Determinazione forza di strappo /tenuta (pullout) di tassello M8 inglobato in elemento CLS per trazione diretta di barra filettata M8 avvitata in esso.
- Esito della prova di trazione a 15 KN (1530 kg):
 - o nessuno sfilamento del tassello
 - o rottura della barra filettata

Il sistema dovrà essere dotato dei seguenti sistemi:

- Graffa centrale in alluminio;
- Graffa terminale in alluminio;
- Vite per Graffe centrali e terminali 8.8 zinc. M8x55;
- Vite per graffe centrali e terminali INOX A2 M8x55;
- Rondella Zigrinata M8;

	Titolo	Data	Documento	Revisione	Pagina
	Sistemazione della copertura ed installazione di impianto fotovoltaico "Asilo il Germoglio"	13.09.2019	Relazione Tecnica fotovoltaico	Rev. 00	Pag. 13 a 13

- Guaina;
- Accessori per carichi del vento (carter frangivento, barre, pesi, piastre giunzione).

Le fasi di posa del sistema prevedono:

1. Posizionamento dell'impianto fotovoltaico su copertura per posa della guaina protettiva
2. Posa della zavorra su guaina;
3. Posa di eventuali pesi supplementari come indicato nei disegni tecnici;
4. Posa del pannello fotovoltaico su zavorre;
5. Predisposizione delle graffe terminali e centrali con vite;
6. Avvitamento delle graffe per fissaggio pannello fotovoltaico;
7. Posizionamento delle barre di rinforzo ed eventuali altri accessori, come da indicazioni del disegno

4.7. Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

Al fine di prevenire eventuali danni da fulminazione diretta e indiretta, si provvederà ad installare, all'interno dei quadri in corrente continua ed in corrente alternata, uno scaricatore combinato, classe di prova I e II, con le seguenti caratteristiche:

- SPD Classe I secondo IEC 61 643-1;
- scaricatore Classe B secondo DIN VDE 06754-6;
- SPD Tipo 1 secondo CEI EN 61 643-11.

Lo scaricatore combinato soddisfa i requisiti di entrambe le classi I e II, ovvero:

- possiede una capacità di scarica da fulmine fino a 100 kA (10/350 μ s);
- coordinabile secondo il principio AEC con limitatori delle Classi II e III senza ulteriori bobine di disaccoppiamento.
- livello di protezione $\leq 1,5$ kV conformemente alla tensione impulsiva massima della categoria di sovratensione I.
- tensione massima continuativa $U_c = 350$ V c.a.
- contatto di scambio (CS) a potenziale zero, per la segnalazione a distanza e senza ulteriore ingombro.
- dispositivo con moduli di protezione innestabili.

La sostituzione di detti moduli può avvenire senza disinserire la tensione di rete e senza rimuovere la piastra di copertura del quadro di distribuzione.