



Provincia di Torino
COMUNE DI VAL DI CHY

Piazza Adriano Olivetti, 1 - 10039

PROGETTO ESECUTIVO
CIG: B720ABF5E7

DOCUMENTI GENERALI

**LAVORI DI AMPLIAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO
PRESSO IL SALONE POLIVALENTE COMUNALE,
STRADA PROVINCIALE SP65 - LOC. LUGNACCO**

TITOLO ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA

RIFERIMENTO:

G-02



Rivarolo Canavese
10086 Torino, Italia
via San Francesco n.23
+39 3780861177
info@unoasei.com
P.IVA 13108050017

COMMITTENTE:

Comune di Val di Chy
nella persona di: Mara Guaita (RUP)

FIRMA:

PROGETTISTA:

Ing. Bruno ARTUSO

+39 3661793502
bruno.artuso@unoasei.com

TIMBRO E FIRMA:



VERSIONE	DATA	OGGETTO	modificato da:	controllato da:	approvato da:
V0	11/07/2025	Prima stesura	R.O.	Ing. Bruno Artuso	Ing. Bruno Artuso

INDICE DEI CONTENUTI

1. PREMESSA	3
2. OBIETTIVI INTERVENTO	3
3. MATERIALI DA INSTALLARE E NORMATIVe di RIFERIMENTO	3
4. INTERVENTI PREVISTI	4
5. LAVORAZIONI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	5
5.1 MODULI FOTOVOLTAICI	5
5.2 INVERTER	6
5.3 IMPIANTO ELETTRICO	Errore. Il segnalibro non è definito.
5.4 QUADRO CORRENTE ALTERNATA	7
5.5 CARPENTERIE DI SUPPORTO	7
5.6 IMPIANTO DI TERRA	8
5.7 IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE	8

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica accompagna il Progetto Esecutivo (PE) relativo alla realizzazione degli impianti elettrici relativi all'intervento di realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica a pannelli fotovoltaici della potenza nominale di 22,25 kW, da installare sulla copertura dell'edificio adibito a salone polivalente comunale, in Val di Chy (località Lugnacco), sulla strada provinciale SP65.

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

- Realizzazione di un impianto fotovoltaico da 22,25 kWp, composto da n. 50 pannelli e da n. 2 inverter da 10 kW;
- Realizzazione di un quadro in corrente alternata dedicato al campo fotovoltaico con le relative protezioni delle stringhe fotovoltaiche e dei circuiti elettrici dell'impianto fotovoltaico;
- Modifiche ridotte dell'impianto di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, dettate dall'inserimento dell'impianto fotovoltaico nel circuito elettrico generale dell'edificio.

2. OBIETTIVI INTERVENTO

L'intervento proposto riguarda la realizzazione di un campo fotovoltaico con due obiettivi principali da raggiungere, direttamente interconnessi tra loro:

1. Aumentare la potenza fotovoltaica complessiva dell'edificio per renderlo maggiormente indipendente dalla rete pubblica;
2. Aumentare la percentuale di energia elettrica consumata dall'edificio derivata da fonti rinnovabili;

Entrambi i punti sono realizzabili installando il nuovo campo fotovoltaico sulla falda sud-ovest della copertura dell'edificio con il relativo sistema di accumulo attraverso batterie che consentono lo stoccaggio di energia elettrica che potrà essere consumata nei periodi di occupazione del salone polivalente. Questo consente di aumentare la percentuale di energia prodotta ed autoconsumata rispetto alla casistica in cui le batterie non siano presenti.

3. MATERIALI DA INSTALLARE E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

I materiali da installare saranno tutti conformi alle norme CEI e alle tabelle UNEL, dotati, ove possibile, delle marchiature necessarie relative alla qualità.

Le normative cui si è fatto riferimento sono rappresentate dalle seguenti:

- *legge n. 186 del 1/3/68 (regola d'arte);*
- *D. Min. n.37/2008 (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 del lavoro);*

- *D.lgs. 190/2024 (Disciplina dei regimi amministrativi per la produzione di energia da fonti rinnovabili);*
- *Norme CEI 31-35 (impianti elettrici nei luoghi con pericolo d'esplosione o di incendio);*
- *Norme CEI 64-8 (Prescrizioni per la progettazione e la realizzazione di un impianto elettrico di bassa tensione);*
- *Norme CEI EN 62305 (protezione strutture contro i fulmini)*
- *Norme CEI 82-25 (guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti di Media e Bassa Tensione);*
- *Norme CEI EN 50618 (requisiti richiesti per i cavi destinati all'utilizzo in impianti fotovoltaici);*
- *Norme CEI EN 60332-1 (metodi di prova per la propagazione della fiamma su cavi elettrici singoli);*
- *Norme CEI EN 60332-2 (metodi di prova per la propagazione della fiamma su cavi elettrici singoli-cavi di piccolo diametro);*
- *Norme CEI 82-68 (qualifica del progetto e omologazione del tipo di moduli fotovoltaici per applicazioni terrestri);*
- *Norme CEI EN IEC 61215-1-4 (Prescrizioni particolari per le prove dei moduli fotovoltaici)*
- *Norme EN 61730 (Qualificazione di sicurezza dei moduli fotovoltaici: sicurezza elettrica, meccanica, termica e antincendio dei pannelli solari);*
- *Norme CEI 0-21 (Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica);*
- *Norme CEI 61439-1 (Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) -regole generali);*
- *Norme CEI 61439-2 (Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) -quadri di potenza).*

4. INTERVENTI PREVISTI

Gli interventi previsti per il completamento dell'impianto fotovoltaico sono i seguenti:

- Interventi in copertura:
 - Installazione dei profili in alluminio necessari per il posizionamento dei pannelli;
 - Posizionamento dei ganci di supporto dei pannelli;
 - Installazione dei pannelli fotovoltaici sulla copertura;
 - Collegamento dei pannelli a formare le stringhe dell'impianto;
 - Realizzazione della discesa dei cavi verso il locale quadri.

- Interventi nel locale quadri:
 - Installazione di un nuovo inverter a corredo di quello esistente;
 - Collegamento delle stringhe all'inverter attraverso cavi opportunamente dimensionati;
 - Installazione del pacco batterie per l'accumulo di energia elettrica (accumulo monodirezionale in cc);
 - Installazione del quadro fotovoltaico con opportune sicurezze, interfaccia e dispositivo di ricalzo;
 - Collegamento degli inverter al quadro fotovoltaico con cavi opportunamente dimensionati;
 - Collegamento del quadro fotovoltaico al quadro generale con cavi opportunamente dimensionati;
 - Installazione di un contatore per la misura dell'energia elettrica prodotta dall'impianto;
 - Installazione di un contatore per la misura dell'energia elettrica scambiata con la rete pubblica.

5. LAVORAZIONI IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico da 22,25 kWp. Il generatore è costituito da una sola sezione composta da n. 50 pannelli situati nella parte destra della falda esposta a sud-ovest della copertura del fabbricato. I moduli sono montati in verticale a file continue in gruppi di n. 10 pannelli per n. 5 file, con un angolo di inclinazione che rispetta quello della copertura, pari a 13,8° ed un azimut di 15°.

Il generatore sarà suddiviso in n. 4 stringhe, due costituite da n. 12 pannelli e due da n. 13 pannelli e sarà gestito da n. 2 inverter trifase da 10 kW ciascuno.

Il cablaggio elettrico del campo fotovoltaico è realizzato attraverso cavi di tipo solare, con sigla H1Z2Z2-K, a norma CEI EN 50618, CEI EN 60332-1-2 e marchiato IMQ, con conduttore flessibile in rame stagnato (classe 5) ed isolato con guaina in mescola elastomerica LSOH senza alogeni e non propagante la fiamma.

Il cablaggio dell'impianto lato corrente alternata è realizzato con cavi multipolari in rame di tipo FG16OR16 0,6/1kW, a norma CEI EN 60332-1-2 e certificato IMQ-EFP, con isolante in HEPR e con guaina in PVC, con caratteristiche particolari di reazione al fuoco (cavo classificato come Cca-s3, d1, a3).

5.1 MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli da utilizzare saranno in silicio monocristallino ad alta efficienza della potenzialità nominale di 445 Wp e dovranno essere provati e verificati da laboratori accreditati per le specifiche prove necessarie alla verifica dei moduli, in conformità alla norma CEI EN IEC 61215-1-4:2021-10 (CEI 82-68).

Dovranno essere dichiarate dal costruttore le seguenti caratteristiche minime:

- *Il modulo inoltre dovrà essere rispondente alla norma certificato di conformità alle norme CEI-EN 61215 e EN 61730, ed avere una garanzia su difetti di fabbrica non inferiore di 10 anni;*
- *Elementi di collegamento e fissaggio: le parti dei moduli dovranno essere rigorosamente in 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: 445 Wp*
- *Tensione alla massima potenza: 32,65 V*
- *Corrente alla massima potenza: 13,63 A*
- *Tensione a circuito aperto: 39,10 V*
- *Corrente di cortocircuito: 14,40 A*
- *Dimensioni: 1134 x 1762 x 30*
- *Tipologie di celle: Silicio monocristallino*
- *Numero di celle: 108*

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 seguenti caratteristiche minime:

- conformi a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 0-21;
- funzione MPPT (Maximum Power Point Tracking) di inseguimento del punto a massima potenza sulla caratteristica corrente-tensione del campo;
- ingresso c.c. da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con un sistema IT;
- sistema di misura e di controllo d'isolamento della sezione c.c.;
- opzionali scaricatori di sovratensione (SPD) lato c.c.;
- rispondenza alle norme generali su EMC;
- 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.

L'impianto fotovoltaico dovrà essere, per quanto riguarda la sezione in corrente continua, del tipo isolato classe II, mentre quella in corrente alternata dovrà essere dello stesso tipo dell'impianto elettrico utilizzatore esistente. Il grado di protezione delle apparecchiature elettriche e dei quadri sarà come minimo IP21, in quanto collocati all'interno dell'edificio.

L'allacciamento dell'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione dovrà essere effettuato presso il quadro elettrico generale esistente, quindi a valle del contatore di consegna. Il quadro generale è già protetto dal dispositivo generale (DG) che è rappresentato da un interruttore automatico da 100 A, 4P con una curva di intervento TIPO C, corredato da un differenziale di TIPO A, 4P da 125 A ed una sensibilità di 1 A.

5.3 QUADRO CORRENTE ALTERNATA

Il quadro deve essere in grado di sezionare l'intero impianto fotovoltaico dalla rete di distribuzione e dalle utenze e proteggere 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 400 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 (CEI EN 60529). 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 assieme che siano già stati sottoposti a prove di tipo conforme a quanto prescritto dalle norme CEI EN 61439-1 e CEI EN 61439-2;
- 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, come specificato nelle norme di riferimento CEI EN 61439-1 e CEI EN 61439-2;
- tutti i dispositivi di protezione da sovracorrente dovranno avere un potere di interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del quadro.

Nel quadro saranno collocati gli interruttori di protezione delle linee che sono rappresentati da due interruttori magnetotermici in ingresso e da un interruttore magnetotermico differenziale sull'uscita dal quadro. Questi assicurano la salvaguardia dell'impianto da sovracorrenti e dai cortocircuiti e permettono la protezione degli occupanti da possibili contatti indiretti.

5.4 CARPENTERIE DI SUPPORTO

Le strutture dei pannelli fotovoltaici dovranno consentire la messa in opera dei moduli stessi su guide di alluminio o acciaio inox per evitarne la loro stessa corrosione.

Sarà eseguita la posa in opera dell'impianto a regola d'arte e in rispetto della normativa vigente in materia.

In particolare si richiama l'attenzione sull'ottimo fissaggio dei moduli fotovoltaici alla copertura attraverso l'utilizzo di ganci di sostegno appositi, anch'essi in alluminio o acciaio inox in maniera tale da scongiurare l'ossidazione.

5.5 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto elettrico è del tipo TT con centro stella del trasformatore collegato a terra e con neutro e fase messi a terra.

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 un cavo in rame rivestito in PVC tipo FS17 450/750V della sezione di 25 mm^2 .

I pannelli fotovoltaici, essendo in classe di isolamento II, non sono da collegare a terra. Il quadro elettrico fotovoltaico, invece, sarà messo a terra; il conduttore PE tra il collettore di terra principale e il quadro generale fotovoltaico seguirà lo stesso percorso dei cavi di energia.

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

Gli eventuali collegamenti equipotenziali con le masse estranee saranno eseguiti attraverso cavi in rame rivestiti in PVC del tipo FS17 450/750V con una sezione minima di 6 mm^2 .

5.6 IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Al fine di prevenire eventuali danni da fulminazione diretta o indiretta, si provvederà ad installare, all'interno del quadro fotovoltaico in c.a., uno scaricatore con classe di prova II che soddisfa i seguenti requisiti:

- possiede una capacità di scarica da fulmine fino a 40 kA (8-20 μ s);
- livello di protezione minore o uguale a 1,5 kV conformemente alla tensione impulsiva massima della categoria di sovratensione I;
- tensione massima continuativa $U_c=275\text{V c.a.}$;
- dispositivo con moduli di protezione;
- grado di protezione minimo pari a IP20.

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