

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO DERIVANTE DA IMPIANTO FOTOVOLTAICO

PROGETTO:

**“RSA Residenza Sanitaria
per Anziani non autosufficienti”**

UBICAZIONE

Comune di Riccione (RN), in via Veneto angolo via Pavia.

PROPRIETA':

Cooperativa Sociale l'Aquilone

Rimini 19/07/2024

Il Tecnico

Geom. Carlo Ballista

INDICE

INTRODUZIONE E SCOPO	3
CARATTERISTICHE TECNICHE IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	4
ELEMENTI DI VALUTAZIONE SPECIFICA DEL RISCHIO DI PROPAGAZIONE DI INCENDIO.....	5
VALUTAZIONE DEL RISCHIO INCENDIO	9

INTRODUZIONE E SCOPO

L'impianto fotovoltaico oggetto della seguente valutazione avrà una potenza nominale pari a 120,00 kWp.

L'impianto verrà posato a copertura dell'edificio destinato a "Residenza Sanitaria per Anziani", soggetta al controllo dei Vigili del Fuoco. L'impianto è pertanto sovrastante la seguente attività di cui all'allegato I del DPR 151:

L'impianto risulta distribuito sulla copertura dell'edificio e sul terrazzo impianti che si sviluppa al piano primo. Si prevede anche l'utilizzo per autoconsumo.

La presente relazione vuole verificare e valutare il rischio relativo alla presenza del suddetto impianto e le misure da adottare al fine di contenerne l'intensità.

I documenti presi a riferimento sono i seguenti:

- 1) Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici-Edizione Anno 2012, allegato alla nota del M.I. prot. n.1324 del 07 febbraio 2012;
- 2) Nota del 4 Maggio 2012 prot. 6334;
- 3) REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011 (che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione);
- 4) Linee di indirizzo per la valutazione del rischio di incendio e rischi correlati, relativi all'installazione di impianti fotovoltaici su edifici destinati ad attività civili artigianali commerciali industriali redatto dal Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Vicenza prot. 17562 del 05/08/2011;
- 5) DM 01/09/2021, DM 02/09/2021 e DM 03/09/2021 inerente le condizioni di sicurezza e manutenzioni
- 6) D.M. 19 agosto 1996 sulle norme di prevenzione incendi dei locali di pubblico spettacolo e trattenimento, con le modifiche introdotte dal D.M. 6 marzo 2001, dal D.M. 18 dicembre 2012 e vari chiarimenti e commenti

Il documento prende in esame i possibili elementi di criticità di un impianto fotovoltaico in relazione al contesto in cui esso è inserito, analizzando per ciascuno di essi il rischio associato e le misure adottate per una sua riduzione.

La prevenzione incendi è regolata da specifiche norme tecniche. La prevenzione incendi persegue lo scopo di raggiungere i primari obiettivi di sicurezza relativi alla salvaguardia delle persone e alla tutela dei beni contro i rischi d'incendio.

Le attività devono essere realizzate e gestite in modo da:

- a) minimizzare le cause di incendio;
- b) garantire la stabilità delle strutture portanti al fine di assicurare il soccorso agli occupanti;
- c) limitare la produzione e la propagazione di un incendio all'interno dei locali;
- d) limitare la propagazione di un incendio ad edifici e/o locali contigui;

- e) assicurare la possibilità che gli occupanti lascino il locale indenni o che gli stessi siano soccorsi in altro modo;
- f) garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza.

Nell'individuazione delle misure per la riduzione del rischio si darà la precedenza ai sistemi di protezione di tipo passivo rispetto a quelle di tipo attivo. Queste ultime infatti potrebbero limitare la loro efficacia a causa della necessità di manutenzione a cui l'impianto è soggetto.

CARATTERISTICHE TECNICHE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Sulla copertura dell'edificio, sul terrazzo impianti del piano 1°, e nell'area del laminatoio sarà installato un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica mediante conversione da fonte solare con tensione in corrente continua (c.c) non superiore a 1.000 V.

La potenza nominale di tale impianto sarà pari a 120,00 kWp. L'impianto fotovoltaico sarà progettato e installato nel rispetto delle normative vigenti.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito da:

- n°2 generatori fotovoltaici composti da n°156 moduli fotovoltaici sulla copertura e da n° 2 inverter.
- n°1 generatore fotovoltaico composto da n°80 moduli fotovoltaici sulla copertura dell'area impianti del piano 1° e da n° 1 inverter.

I moduli fotovoltaici (classe di reazione al fuoco pari a 1), non del tipo integrato, verranno installati su copertura piana avente struttura in laterocemento R 60 EI 30. La stratigrafia finale lato esterno sarà composta da magrone di pulizia in classe A1 ed atto a dare la pendenza per l'allontanamento delle acque piovane, su cui sarà posata la guaina in classe BroofT2

La struttura risulta priva di intercapedini.

Gli ancoraggi della struttura dovranno resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h.

L'impianto fotovoltaico non costituirà causa primaria d'incendio o di esplosione in quanto realizzato con adeguati gradi di protezione meccanica, protezione dai contatti diretti e indiretti.

Tutte le linee, calcolate e dimensionate contro i sovraccarichi e il cortocircuito a mezzo di adeguati interruttori magnetotermici automatici e/o fusibili, saranno adeguatamente protette mediante tubazioni o canalizzazioni con grado di protezione minimo IP4X; i cavi utilizzati saranno del tipo non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas conformi al Regolamento UE 305/2011 denominato (CPR),.

Tutte le derivazioni e gli allacciamenti elettrici e collegamenti delle relative utenze elettriche verranno realizzati in apposite scatole di derivazione o centralini elettrici idonei a tali applicazioni; in ogni caso tutte le parti di impianto strettamente connesse alla parte fotovoltaico si svilupperanno su aree esterne e non afferenti a zone interessate dall'attività.

Tutti i dispositivi di conversione da sorgente c.c. a c.a (inverter) saranno posati sul terrazzo impianti del piano 1°, sul lato esterno della parete locale manutentori. Tale parete realizzata in muratura sarà protetta da cappotto termico avente classe di reazione al fuoco A2-s1,do (lana di roccia in classe A1 con finitura esterna, con sistema avente la predetta classe di reazione al fuoco). Gli inverter saranno distanti almeno m 1,00 da aperture finestrate e saranno protetti da tettoia in classe A1 di reazione al fuoco.

Tutti i cablaggi in c.c. saranno realizzati con cavo a doppio isolamento idoneo alla posa in ambienti esterni non propagante l'incendio, a bassa emissione di gas e resistenti ai raggi UV. L'impianto elettrico di interconnessione dei moduli sarà realizzato in classe di isolamento II, grado di protezione IP65, quindi protetto contro getti d'acqua; nessun polo dell'impianto sarà connesso a terra e il sistema risulterà pertanto completamente isolato rispetto a terra.

L'impianto sarà collegato al quadro elettrico generale di bassa tensione (Quadro Elettrico Centrale Tecnologica - QECT). Verrà installato una nuova protezione magnetotermica differenziale avente le caratteristiche elettriche assimilate alle protezioni già presenti nel quadro, in particolare sarà installato un interruttore tipo SIEMENS 3VA11 L/T TM240 ATAM da 4x200A dotato di dispositivo di sgancio differenziale regolabile in tempo e corrente, per garantire l'adeguata selettività amperometrica e cronometrica, tipo Dossena DER3/0D.

L'impianto sarà dotato di DDI (dispositivo di interfaccia) e di SPI (sistema di protezione dell'interfaccia) esterno agli inverter.

L'impianto fotovoltaico sarà comandato da dispositivo di sezionamento dedicato, azionabile da pulsante di sgancio a distanza posto accanto al pulsante di sgancio generale del complesso ovvero all'esterno presso il locale VVF.

Non sono previste batterie di accumulo.

Tutti i componenti essenziali a servizio dell'impianto fotovoltaico saranno installati all'aperto sulla copertura piana accessibile e nel dettaglio:

- Piano copertura mediante la scala interna
- Terrazzo piano 1° mediante la stanza manutentore

In particolare gli inverter saranno dimensionati secondo il principio di "impianto distribuito" ovvero saranno posati in prossimità del gruppo di moduli fotovoltaici da esso sottesi.

Il posizionamento dei moduli fotovoltaici e degli inverter sarà eseguito nel rispetto delle distanze di sicurezza da mantenere da eventuali EFC, lucernari apribili e camini. In ogni caso la distanza tra moduli fotovoltaici e aperture sul tetto o sul terrazzo, prese o espulsioni di aria non sarà inferiore a 1 m misurato in ogni direzione.

L'impianto fotovoltaico sarà corredato di certificazione su modello VVF Dich. Imp. e da certificato di collaudo ai sensi del DM 19/02/2007 e successive modifiche.

ELEMENTI DI VALUTAZIONE SPECIFICA DEL RISCHIO DI PROPAGAZIONE DI INCENDIO

Come citato in premessa la valutazione viene eseguita utilizzando i riferimenti normativi costituiti dalla Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici-Edizione Anno 2012, allegata alla nota del M.I. prot. n.1324 del 07 febbraio 2012 e la Nota del 4 Maggio 2012 prot. 6334.

Nel valutare l'eventuale aggravio del livello di rischio incendio sono stati analizzati i seguenti aspetti:

- interferenza con il sistema di ventilazione dei prodotti della combustione (ostruzione parziale/totale di traslucidi, impedimenti apertura evacuatori);
- ostacolo alle operazioni di raffreddamento/estinzione di tetti combustibili;

- rischio di propagazione delle fiamme all'esterno o verso l'interno del fabbricato (presenza di condutture sulla copertura di un fabbricato suddiviso in più compartimenti – modifica della velocità di propagazione di un incendio in un fabbricato mono compartimento).
- sicurezza degli operatori addetti alla manutenzione;
- sicurezza degli addetti alle operazioni di soccorso.

1) **INTERFERENZA CON IL SISTEMA DI VENTILAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE (OSTRUZIONE PARZIALE/TOTALE DI TRASLUCIDI, IMPEDIMENTI APERTURA EVACUATORI):**

- il progetto prevede che i moduli, le condutture, gli inverter, i quadri e tutti gli altri apparati siano installati a una distanza di almeno cm 100 da eventuali EFC (al momento non previsti) scarichi e riprese dell'impianto di ventilazione e dalle aperture presenti in copertura. In ogni caso verrà mantenuta una distanza sufficiente a garantire l'assenza di interferenze dei pannelli con i sistemi di apertura dei lucernai e le operazioni di manutenzione dell'impianto di ventilazione; ***Pertanto risulta nullo il rischio di interferenza che possa produrre impedimento al corretto funzionamento alle aperture per l'evacuazione dei fumi.***

2) **OSTACOLO ALLE OPERAZIONI DI RAFFREDDAMENTO/ESTINZIONE DI TETTI COMBUSTIBILI:**

- Come già dettagliato la struttura del tetto sottostante i pannelli fotovoltaici, certificati in classe 1, risulta costituito da strato di massetto in materiale incombustibile e guaina in classe BroofT2.

Si può quindi concludere che non esistono ostacoli alle operazioni di raffreddamento/estinzione del tetto.

3) **RISCHIO DI PROPAGAZIONE DI UN INCENDIO DAL GENERATORE FOTOVOLTAICO AL FABBRICATO NEL QUALE È INCORPORATO.**

L'installazione sarà eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato.

In relazione a quanto indicato il tipo di installazione rientra pertanto nel caso 3a dell'allegato B alla nota del 4 Maggio 2012 prot. 6334 essendo i moduli stessi in classe 1 e strato finale del tetto in classe BroofT2 (condizione migliorativa rispetto alla classe Froof);

Non potendo i moduli essere installati ad una distanza di almeno 1 m dalla proiezione delle strutture verticali di compartimentazione sottostanti la copertura tale area di copertura sarà certificata R 60 ed EI 30.

Si deve però valutare anche il rischio collegato alla presenza di aperture sul tetto (lucernai, cupolini aperture) attraverso le quali l'incendio potrebbe propagarsi dall'interno all'esterno e viceversa.

Per scongiurare questo pericolo i moduli e tutte le apparecchiature dell'impianto saranno installati ad una distanza minima di cm. 100 rispetto alle aperture sul tetto.

In conclusione viste le particolari condizioni di progetto si ritiene il rischio di propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato e viceversa trascurabile.

4) SICUREZZA DEGLI OPERATORI ADDETTI ALLA MANUTENZIONE.

I rischi a cui sono sottoposti gli addetti alla manutenzione, pulizia dei pannelli, riparazioni e verifiche degli impianti elettrici, sono riconducibili alle cadute dall'alto ed elettrocuzione. Le misure per ridurre tali rischi sono:

- utilizzo di piattaforme auto sollevanti per la salita in copertura. Il personale sarà dotato di imbragature di sicurezza e dispositivi di trattenuta collegate ad ancoraggi predisposti per tale uso (linea vita);
- l'impianto sarà eseguito secondo la regola dell'arte, ossia secondo i documenti tecnici emanati dal CEI (norme e guide) e/o dagli organismi di normazione internazionale. Inoltre tutti i componenti saranno conformi alle disposizioni comunitarie o nazionali applicabili. In particolare, il modulo fotovoltaico sarà conforme alle Norme CEI EN 61730-1 e CEI EN 61730- 2;
- i rischi legati a fenomeni di elettrocuzione sono ritenuti trascurabili, poiché come descritto, nel caso di contatto accidentale con un polo del relativo modulo, non comporta fenomeno di elettrocuzione in quanto circuito in corrente continua isolato da terra (stringhe cablate fra loro in modalità flottante). Resta comunque inteso che l'impianto fotovoltaico per sua natura, solo sul lato in corrente continua, anche in caso di interruzione generale della alimentazione, resterà sotto tensione qualora sia presente luce solare;
- a maggior sicurezza per tutti gli operatori, l'impianto elettrico sul lato c.c. sarà a doppio isolamento con sistema di controllo dell'isolamento integrato nell'inverter e con segnalazione di primo guasto assimilabile a sistema di tipo IT (NORMA TECNICA CEI 64-8/4:2021-08 art. 413.1.5);
- la protezione contro i contatti diretti sarà ottenuta mediante barriere fisiche, tali da non permettere l'accesso alle parti in tensione se non volutamente per mezzo di attrezzi specifici;
- l'area di installazione dell'impianto fotovoltaico, benché accessibile dal solo personale tecnico specializzato, sarà segnalata con apposita cartellonistica posta in prossimità delle zone di accesso alla copertura e in corrispondenza di tutte le canalizzazioni di pertinenza dell'impianto fotovoltaico.

Gli addetti accederanno con torce e pertanto si ritiene superflua l'installazione di luci di emergenza esterna.

E' possibile un facile accesso/deflusso di emergenza costituito dalla scala interna per il piano copertura e tramite il locale manutenzione per il terrazzo del piano primo. I percorsi sono orizzontali e l'accesso è consentito esclusivamente agli addetti alla manutenzione.

La copertura ed il terrazzo impianti risulta servito da parapetto avente altezza dal piano di calpestio non inferiore a m 1.

Le misure sopra indicate sono in grado di ridurre il livello del rischio per gli operatori addetti alla manutenzione. Il rischio residuo verrà controllato con misure di tipo organizzativo:

- ***incarico della manutenzione a personale specializzato e formato per poter lavorare su parti in tensione al quale verrà consegnato il progetto dell'impianto fotovoltaico;***
- ***redazione di una procedura specifica con le istruzioni sulle modalità di salita e movimento in sicurezza in copertura;***

- **rendere possibile l'accesso in copertura solamente a personale formato e dotato di adeguati DPI;**
- **come indicato dalla guida CEI 82-25:2007-02 all'art. 6.2 (e successivi aggiornamenti) saranno applicati cartelli monitori ben visibili in tutte le parti di impianto soggette a pericolo con sopra riportata la seguente dicitura: "PERICOLO DOPPIA ALIMENTAZIONE".**

5) SICUREZZA DEGLI ADDETTI ALLE OPERAZIONI DI SOCCORSO.

Durante le ore diurne con la presenza di sole, la parte di impianto alimentato a corrente continua, posto a monte del punto di disconnessione, risulta comunque sottoposto a tensioni pericolose. Le protezioni contro i contatti diretti comunque presenti non garantiscono la loro efficienza durante una situazione eccezionale come quella di un incendio nel quale si sviluppano elevate temperature.

Del resto l'installazione di dispositivi di sezionamento per gruppi di moduli, azionabili a distanza, a oggi non garantiscono l'affidabilità nel tempo, come riferisce la stessa Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – edizione anno 2012, (nota 1324 del 07/02/2012) e, soprattutto, non sono affidabili "a caldo", ovvero non si conoscono le prestazioni di tali dispositivi in condizioni di incendio. Infine non è ancora stata emanata una normativa specifica per la loro realizzazione, utilizzo e certificazione.

Da ciò discende che la loro installazione potrebbe costituire un maggiore pericolo per gli addetti alle operazioni di soccorso, derivante dalla falsa presunzione di una sicurezza che potrebbe non essere attiva.

Le misure adottate per contenere comunque il livello di rischio restano pertanto le seguenti:

- le condutture elettriche per i cavi in corrente continua presenteranno un percorso esterno che va dai pannelli fotovoltaici fino agli inverter, senza percorrere tragitti all'interno del fabbricato;
- l'impianto fotovoltaico si attesterà su un quadro elettrico generale, a mezzo di cavidotto che dalla copertura si inserirà direttamente all'interno dell'edificio;
- è previsto un dispositivo di sezionamento sotto carico, azionabile da comando remoto, ubicato in posizione segnalata e accessibile, in modo da mettere in sicurezza ogni parte dell'impianto elettrico all'interno del fabbricato anche nei confronti del generatore fotovoltaico;
- Nell'area dove saranno presenti le apparecchiature a servizio del fotovoltaico (inverter, quadri elettrici, ecc.) non vi sarà la presenza di gas, vapori, nebbie infiammabili o polveri combustibili tali da poter generare atmosfere con pericolo di esplosione e inoltre non si effettueranno lavorazioni, manipolazioni o deposito di materiali esplosivi e/o pericolosi;
- verranno formulate specifiche procedure per la squadra di emergenza interna in modo che in caso di incendio gli addetti all'emergenza possano intervenire senza mettere a repentaglio la propria sicurezza.

- L'area in cui sono ubicati il generatore e i suoi accessori, sarà segnalata con apposita cartellonistica conforme al D. Lgs. 81/2008.

La predetta cartellonistica riporterà la seguente dicitura:

**ATTENZIONE: IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN TENSIONE DURANTE LE ORE DIURNE
(708Volt).**

esempio di cartello



La segnaletica, resistente ai raggi ultravioletti, sarà installata ogni 10 m per i tratti di condotta e in corrispondenza di tutti i varchi di accesso del fabbricato.

I dispositivi di sezionamento di emergenza saranno individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D.Lgs. 81/08.

E' possibile un facile accesso/deflusso di emergenza costituito dalla scala interna per il piano copertura e tramite il locale manutenzione per il terrazzo del piano primo. I percorsi sono orizzontali e l'accesso è consentito esclusivamente agli addetti alla manutenzione.

La copertura ed il terrazzo impianti risultano serviti da parapetto avente altezza dal piano di calpestio non inferiore a m 1.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO INCENDIO

In seguito alla valutazione degli elementi di rischio e alla luce delle misure previste per la sua riduzione, si ritiene che nel caso in esame non vi sia aggravio di rischio relativo all'attività presente nell'edificio in cui è presente l'impianto fotovoltaico preso in esame.

Il Tecnico