

## VALUTAZIONE ANTINCENDIO IMPIANTO FOTOVOLTAICO



### PROGETTO DEFINITIVO

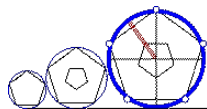
**REALIZZAZIONE DI UN HUB DI RICERCA, SVILUPPO, PRODUZIONE, STOCCAGGIO, RICONVERSIONE E DISTRIBUZIONE DELL'IDROGENO, ALIMENTATO DA UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA 8,982 MWp E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE E-DISTRIBUZIONE SITO NEL COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO (BO), LOCALITÀ SAN MATTEO DELLA DECIMA.**

#### Committente:

**TOZZIgreen**

**Tozzi Green S.p.A.**  
Via Brigata Ebraica, 50  
48123 Mezzano (RA)  
P.IVA 02132890399  
R.E.A. n. RA-174504  
Tel. (+39) 0544 525311  
pec: [tozzi.re@legalmail.it](mailto:tozzi.re@legalmail.it)  
mail: [info@tozzigreen.com](mailto:info@tozzigreen.com)  
web: [www.tozzigreen.com](http://www.tozzigreen.com)

#### Progettista:



**Antares Progettazione**  
Via Santo Stefano 23, 56123  
Pisa (PI)

#### Coordinamento di progetto:



**ambiente s.p.a.**  
Via Frassina, 21, 54033  
Carrara (MS)

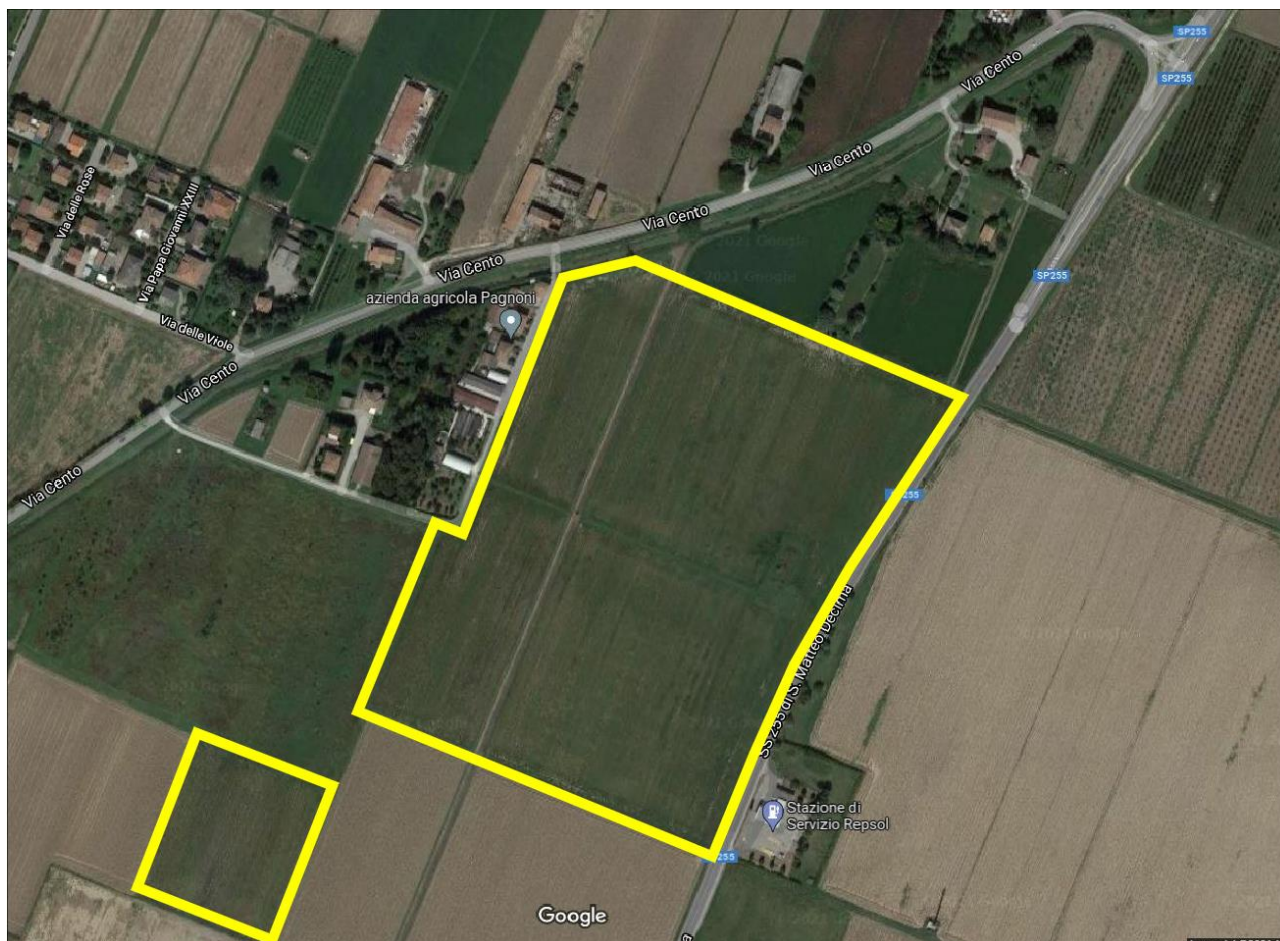
0	15/12/2021	Ing. L. Vallini	Ing. A. Eccher	Ing. M. Altemura	Prima emissione
REV.	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
Codice elaborato: <b>P.1.11</b>		Titolo elaborato: <b>Valutazione antincendio impianto fotovoltaico</b>			

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>Introduzione .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Il rischio incendio per impianti fotovoltaici .....</b>	<b>4</b>
2.1	Le possibili cause di innesco .....	4
2.2	Cause di propagazione dell'incendio.....	6
<b>3</b>	<b>Descrizione dell'impianto fotovoltaico in oggetto .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Analisi del rischio incendio .....</b>	<b>9</b>
4.1	Probabilità di accadimento .....	10
4.2	Probabilità evento incendio impianto PV .....	12
4.3	Probabilità di propagazione all'impianto a idrogeno .....	13
4.4	Conseguenze dell'incendio.....	14
4.5	Livello di rischio .....	16
<b>5</b>	<b>Conclusioni e misure di riduzione del fattore di rischio.....</b>	<b>17</b>

## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento è redatto con lo scopo di valutare l'entità del rischio incendio, correlato alla presenza del campo fotovoltaico, per l'impianto di produzione e distribuzione idrogeno la cui futura realizzazione è prevista in località San Matteo della Decima, nel comune di San Giovanni in Perciseto (BO).



In questa relazione sarà analizzato esclusivamente il rischio incendio connesso alla presenza del sistema PV; per ciò che concerne altre possibili cause d'innesco imputabili all'impianto ad idrogeno stesso, è lecito assumere che una valutazione completa ed esaustiva sia già stata condotta in sede di emanazione della regola tecnica verticale vigente, in materia di prevenzione incendi, per la specifica attività: il DM 23 ottobre 2018 *"Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione di idrogeno per autotrazione"*.

Pertanto si ritiene che, in fase progettuale ed esecutiva, il rispetto della totalità delle prescrizioni normative per l'impianto in oggetto, consenta di non effettuare una ulteriore analisi di rischio incendio.

Per quanto sopra affermato, l'analisi sarà condotta individuando le possibili cause d'insacco nell'impianto fotovoltaico, le dinamiche di propagazione e l'efficacia delle misure di protezione previste in sede progettuale per l'impianto ad idrogeno.

## **2 IL RISCHIO INCENDIO PER IMPIANTI FOTOVOLTAICI**

Di seguito si analizzano le possibili cause di insacco e le dinamiche di propagazione di un incendio coinvolgente un impianto fotovoltaico.

Una volta individuate le cause che possano portare allo sviluppo dell'incendio sarà condotta un'analisi del rischio specifica per l'impianto in oggetto ed analizzati gli effetti delle misure di protezione e prevenzione adottate.

### **2.1 Le possibili cause di insacco**

#### **2.1.1 Arco voltaico**

Una delle problematiche più frequentemente riscontrate nell'analisi di incendi di impianti PV è legata ai cablaggi; tra le cause di incendio più comuni c'è la realizzazione di connessioni lente o il loro allentamento. Una connessione non a regola d'arte può dare origine al fenomeno dell'arco elettrico o arco voltaico.

L'arco elettrico è una scarica elettrica in aria ad alta potenza che si manifesta tra le estremità di due elettrodi, tra i quali venga mantenuta una tensione elettrica. Trattandosi di una corrente elettrica, l'arco è soggetto ad azioni elettrodinamiche che lo spingono lontano dal punto di adescamento, facendogli assumere appunto la caratteristica piega ad arco. L'estrema mobilità dell'arco e la possibile fusione di parti metalliche coinvolte nel fenomeno con proiezione di particelle incandescenti nell'intorno, aumenta la probabilità che, in presenza di materiali combustibili o infiammabili, si possa innescare un incendio.

Un arco elettrico in tensione continua può restare acceso per un periodo di tempo prolungato, ciò comporta che esso possa raggiungere temperature molto elevate, tali da perforare eventuali involucri di contenimento e di conseguenza innescare possibili fonti di combustibile nelle immediate vicinanze.

I punti a maggior criticità rispetto alla possibilità di manifestazione del fenomeno dell'arco elettrico sono:

- le scatole di giunzione le quali potrebbero essere difettate o danneggiate, o nelle quali si può avere un allentamento dei collegamenti o un'esecuzione non a regola d'arte degli stessi;
- i cavi danneggiati che abbiano perso l'isolamento, tale danneggiamento può essere imputato a vari fattori, quali il degrado conseguente dall'esposizione agli agenti atmosferici e alla radiazione solare, la fisiologica perdita delle proprie caratteristiche meccaniche dopo un utilizzo prolungato, oppure al mancato rispetto dei fattori di riempimento per le canaline portacavi o l'errata posa dei cavi stessi;
- l'interno del pannello nel quale lo sviluppo dell'arco può essere dovuto alla difettosità di saldatura tra le celle o per ossidazione creata a seguito di perdita di ermeticità del pannello.

La formazione di un arco elettrico oltre che in possibili difetti degli elementi, quali scatole di giunzione o celle del pannello, o in collegamenti mal eseguiti, può essere dovuta anche alla presenza di infiltrazioni



d'acqua le quali possono generare, durante il funzionamento, significative correnti di cortocircuito in grado di innescare il pannello.

### **2.1.2 Hot spot**

Un ulteriore fonte di rischio incendio per i pannelli PV è costituita dal fenomeno hot spot, ovvero riscaldamento localizzato.

L'Hot-Spot è un fenomeno tipicamente degenerativo che colpisce alcuni moduli fotovoltaici. Esso si manifesta durante il funzionamento dell'impianto, anche in condizioni di modesto irraggiamento, a causa di ombreggiamenti parziali dei moduli o sporcizia localizzata su singole celle fotovoltaiche. La sua manifestazione esteriore più evidente è l'aumento considerevole della temperatura della cella affetta dal problema con temperature locali che possono superare i 100C .

Oltre al caso dell'ombreggiamento localizzato l'hot spot può svilupparsi in caso di rottura meccanica della cella, di rottura della saldatura o di elevato mismatch in corrente.

In caso di oscuramento di una cella del modulo, essendo le celle in serie, la stessa, non facendo passare corrente come dovrebbe, si trova polarizzata inversamente con una tensione uguale o molto vicina alla tensione a vuoto di tutta la serie formata dalle celle rimanenti con il rischio di entrare in conduzione inversa. In questo caso la cella si troverebbe a dover dissipare la potenza generata dalle rimanenti celle del modulo con il conseguente aumento di temperatura localizzato che può dare luogo, anche con modesti valori di irraggiamento solare, alla distruzione della cella per sovratemperatura.

L'hot spot all'interno della cella colpita, tende a svilupparsi sul perimetro della cella o sui punti di saldatura.

Se invece l'hot spot si sviluppa dalla junction box, l'origine è di solito legata al malfunzionamento di uno dei diodi o alle saldature dei ribbon in uscita.

### **2.1.3 Innesco nel quadro di stringa o nell'inverter**

L'innesco nei quadri stringa può essere riconducibile a fenomeni di surriscaldamento per scarsa ventilazione o errata installazione.

Altro elemento che può portare a guasti all'interno del quadro è la presenza di acqua la quale può essere imputabile a gravi errori di installazione, a un errata valutazione del grado di protezione IP del quadro o al posizionamento in luogo particolarmente coinvolto nella raccolta d'acqua, come ad esempio, nel caso di installazione in copertura di un edificio, alla fine della falda del tetto.

I quadri di stringa sono elementi in cui una volta innescatosi un cortocircuito le correnti iniettate vengono continuamente alimentate dal funzionamento dei pannelli stessi; di conseguenza si viene a creare una circolazione continua di corrente che porta alla riaccensione dell'incendio.

Ciò può essere evitato solamente impedendo l'ingresso della corrente stessa nelle string box bruciate sezionando i cavi in ingresso ed i cavi in uscita.

L'innesco all'interno dell'inverter può avvenire a seguito del suo surriscaldamento dovuto, ad esempio, ad un errato dimensionamento del sistema di raffreddamento. Anche nel caso di innesco nell'inverter occorrerà sezionare i cavi in ingresso per evitare che il funzionamento dell'impianto continui ad alimentare la corrente di cortocircuito.

## **2.2 Cause di propagazione dell'incendio**

Nel caso di impianto installato direttamente al suolo, la propagazione dell'incendio all'area circostante, con possibile coinvolgimento di fabbricati o impianti limitrofi, è strettamente legata alle condizioni ambientali del sito di installazione.

Stanti le cause di innesco di cui sopra, la propagazione dell'incendio al suolo è imputabile al quantitativo di materiale combustibile direttamente innescabile a seguito dell'incendio sui pannelli; la presenza di aree a verde non curate o nelle quali siano presenti arbusti secchi, oppure accumuli di sporcizia, costituiscono certamente un ambiente in grado di favorire la propagazione delle fiamme.

### **3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN OGGETTO**

Il progetto prevede che l'impianto fotovoltaico abbia una potenza elettrica pari a 8,982 MWp quale risultante dalla somma delle potenze elettriche di n. 2 sottocampi di potenza di 3,006MWp e 5,976 MWp.

Il campo fotovoltaico è costituito da n. 14.970 moduli monocristallini di potenza unitaria pari a 600 W. L'energia prodotta dal campo fotovoltaico in corrente continua verrà convogliata e trasformata tramite n.33 inverter di campo. Gli inverter verranno poi convogliati su n.2 cabine di trasformazione (sottocampi) per l'innalzamento della tensione da 800V alla tensione di rete pari a 15kV.

Le opere di utente per la connessione sono costituite da:

- cavidotto in MT dalla CP di San Giovanni in Persiceto alla cabina di ricezione;
- una cabina di sezionamento da realizzare circa a metà del percorso dell'cavidotto di cui al punto precedente (secondo specifica tecnica e-distribuzione);
- cavidotto in MT dalla cabina di ricezione alla cabina esistente di e-distribuzione di via delle Viole in San Matteo della Decima;
- una cabina di ricezione ai margini dell'impianto fotovoltaico (secondo specifica tecnica e-distribuzione).

L'impianto fotovoltaico oggetto del presente progetto è destinato a produrre energia elettrica; esso sarà collegato alla rete elettrica di distribuzione presso la CP di San Giovanni in Persiceto (BO). L'impianto in progetto produce energia elettrica in BT su più linee in uscita agli inverter di stringa, le linee vengono convogliate verso appositi quadri nei locali di cabina, dove avverrà poi la trasformazione BT/MT.

La linea in MT in uscita dai trasformatori BT/MT di ciascuna cabina verrà, quindi, vettoriata verso la cabina generale di impianto (affiancata alla cabina di ricezione dell'ente distributore), dove avverranno le misure e la partenza verso il punto di consegna nella rete di distribuzione, presso la nuova cabina di ricezione.

I moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture metalliche infisse nel terreno tramite la tecnica del battipalo. Tali strutture saranno collegate all'impianto generale di messa a terra dell'impianto.

L'impianto sarà costituito da n.499 stringhe ciascuna formata da n.30 pannelli collegati in serie.

Il sezionamento e la protezione delle stringhe saranno realizzati mediante quadri elettrici di campo opportunamente accessoriati.

Il gruppo di conversione da corrente continua a corrente alternata dell'energia elettrica prodotta sarà costituito complessivamente da n. 33 inverter di potenza massima pari a 250kVA. A ciascun inverter afferisce una quota-parte del generatore fotovoltaico (circa 15 stringhe).

Gli inverter sono raggruppati assieme tramite due cabine di trasformazione (cabina A e B) opportunamente dislocate all'interno dell'area di proprietà del committente. Ogni cabina ospiterà il quadro di Bassa Tensione di parallelo e misura dell'energia elettrica di ogni sottocampo, il trasformatore innalzatore 0,8/15kV, il quadro MT di distribuzione.

Le "cabine di trasformazione" saranno in muratura e dotate di adeguato impianto di terra. Le cabine sono dislocate all'interno del campo fotovoltaico in maniera da ottimizzare le perdite elettriche sui vari elementi costituenti l'impianto di generazione e trasformazione.



#### 4 ANALISI DEL RISCHIO INCENDIO

Per quanto esposto sopra le cause di innesco o propagazione di un incendio da impianto fotovoltaico sono da ricercarsi in difetti di fabbricazione, errori di installazione o mancanza di manutenzione e incuria.

La valutazione del rischio incendio sarà condotta individuando i possibili scenari incidentali ed assegnando loro un livello di rischio associato. Il livello di rischio è dedotto dalla costruzione della matrice di rischio: per ciascuno scenario si valuta la probabilità di accadimento e la magnitudo dei danni conseguenti al manifestarsi dello scenario stesso e si costruisce la matrice di rischio incrociando i valori relativi alle due grandezze.

La matrice di rischio avrà la forma seguente:

MATRICE DEI LIVELLI DI RISCHIO		Probabilità di accadimento			
		Trascurabile	Estremamente improbabile	Improbabile	Previsto
Conseguenze	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile
	Basso	Trascurabile	Basso	Basso	Medio
	Moderato	Trascurabile	Basso	Medio	Alto
	Alto	Trascurabile	Medio	Alto	Alto

I livelli associati alle grandezze probabilità e conseguenza saranno valutati secondo i seguenti criteri di classificazione:

Classificazione livelli di probabilità di accadimento	
Livello	Descrizione
<i>Previsto</i>	Incidente comune che può manifestarsi più volte nel corso della vita di esercizio dell'impianto ovvero il cui periodo di ritorno è uguale o inferiore alla vita utile dell'impianto.
<i>Improbabile</i>	Evento di natura accidentale il cui accadimento non è previsto nel periodo di esercizio dell'impianto ovvero il cui periodo di ritorno è molto maggiore della vita utile dell'impianto.
<i>Estremamente Improbabile</i>	Evento con periodo di ritorno di alcuni ordini di grandezza superiore alla vita utile dell'impianto.
<i>Trascurabile</i>	Eventi mai registrati in incidenti interessanti impianti di natura analoga a quello in studio.

Classificazione livelli di probabilità di accadimento		
Livello	Impatto sulla popolazione	Impatto sui beni materiali
<i>Alto</i>	Perdita di vite umane e infortuni gravissimi che possono portare a successivi decessi o gravissime disabilità permanenti.	Distruzione completa degli impianti interessati e danneggiamenti gravi alle costruzioni limitrofe.
<i>Moderato</i>	Infortuni gravi con ospedalizzazione immediata e rischio di disabilità permanenti.	Distruzioni di organi principali di impianto senza possibilità di riparazione e lievi danneggiamenti ai fabbricati limitrofi.
<i>Basso</i>	Infortuni lievi senza necessità di ospedalizzazione e senza conseguenze di disabilità permanenti.	Danni agli organi di impianto principali riparabili ma con fermo impianto prolungato. Nessun danno alle costruzioni limitrofe.
<i>Trascurabile</i>	Infortuni non significativi.	Danni riparabili in sito con fermo impianto minimo.

#### 4.1 Probabilità di accadimento

Come anticipato gli scenari di incendio oggetti di studio vedranno coinvolto l'impianto di produzione idrogeno in conseguenza alla propagazione di un incendio originato nel campo fotovoltaico. Non saranno presi in considerazione incendi la cui origine è imputabile ad un guasto o a qualsiasi altra causa direttamente correlata all'impianto a idrogeno.

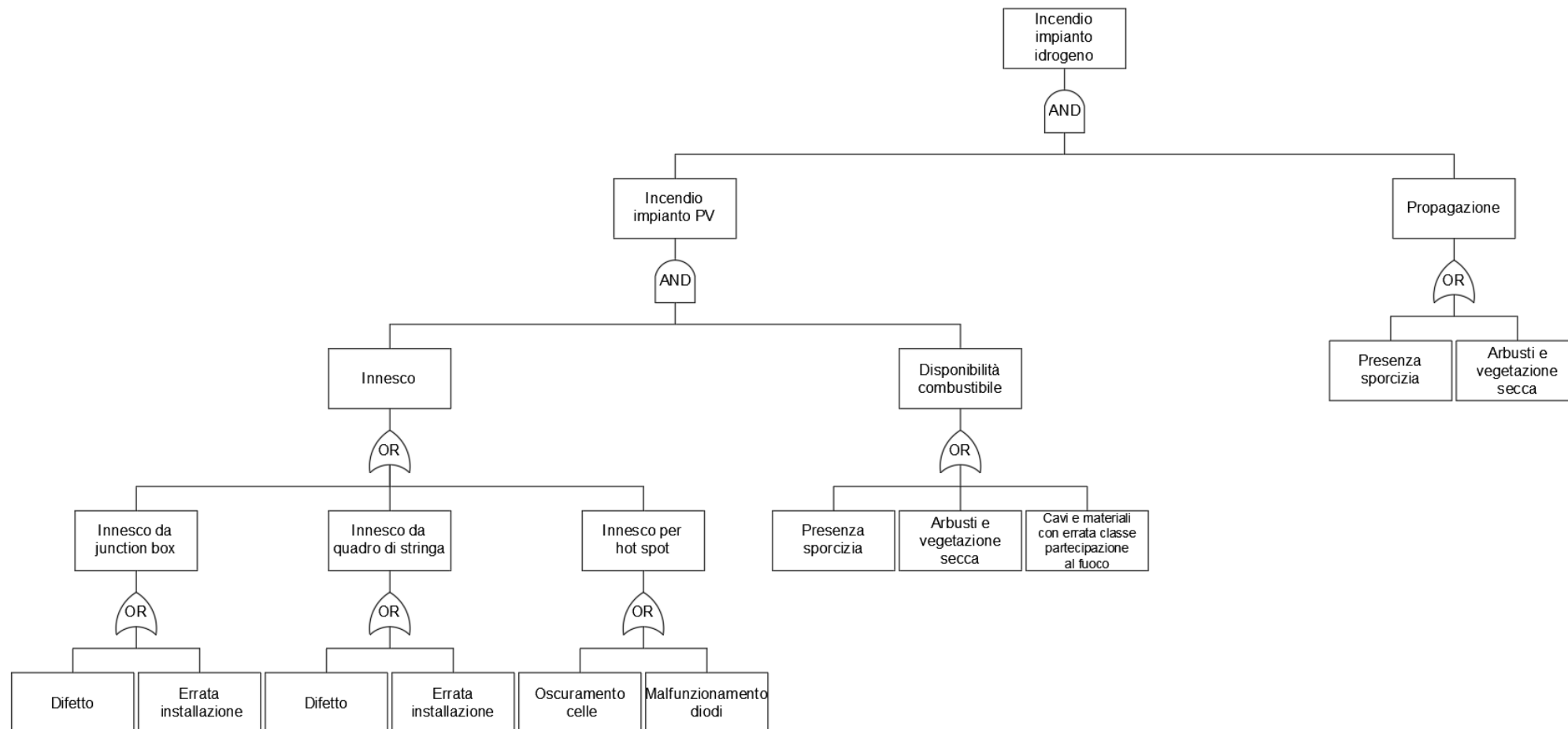
È esclusa dalla valutazione anche qualsiasi azione di origine dolosa.

Per individuare i possibili scenari d'incendio si ricorre alla costruzione qualitativa di un albero dei guasti; tale metodo consente di identificare i fattori che possono contribuire alla manifestazione di un dato evento combinandone la probabilità di accadimento mediante operatori logici OR ed AND.

L'uso di una porta logica di tipo AND implica che gli accadimenti associati ai rami che conducono ad essa devono necessariamente manifestarsi tutti perché si verifichi l'evento successivo alla porta; la porta logica OR invece comporta che, per il verificarsi dell'evento superiore, solo uno degli eventi associati ai rami sottostanti si manifesti.

Di seguito è riportato l'albero costruito per l'analisi dell'evento "Incendio impianto idrogeno" e ne sono analizzati i diversi rami.

## VALUTAZIONE ANTINCENDIO IMPIANTO FOTOVOLTAICO



Per il raggiungimento dell'evento principale devono necessariamente manifestarsi, contemporaneamente, un evento incendio nell'impianto fotovoltaico e la presenza di condizioni tali da renderne possibile la propagazione all'impianto a idrogeno.

Si precisa che, in questa analisi, con "incendio impianto fotovoltaico" si intende un incendio sviluppato ed esteso ad una porzione significativa dell'impianto, l'incendio limitato al singolo pannello è da ritenersi non significativo per le valutazioni richieste.

Perché si abbia un incendio esteso del campo fotovoltaico devono verificarsi simultaneamente l'innesco e la presenza di materiale combustibile che possa alimentare le fiamme; le cause che portano ad un innesco sono le medesime descritte in precedenza. Data l'installazione al suolo e la non combustibilità dei supporti su cui sono montati i pannelli, le fonti di materiale combustibile sono costituite dalla vegetazione sottostante i pannelli e da eventuali accumuli di sporcizia.

La probabilità del manifestarsi degli eventi alla base dell'albero correlata ai seguenti fattori:

- difetti di fabbrica sui componenti dell'impianto;
- corretta posa e installazione;
- corretta manutenzione;
- adeguata cura del sito di impianto.

Come anticipato, nella valutazione non sono considerate azioni di origine dolosa.

La probabilità degli eventi superiori si ottiene:

- sommando le probabilità associate agli eventi confluenti in una porta OR
- moltiplicando le probabilità associate agli eventi confluenti in una porta AND

Si ricorda che la probabilità è **sempre** rappresentata da un numero minore di 1.

## **4.2 Probabilità evento incendio impianto PV**

### **4.2.1 Innesco**

Nella valutazione della probabilità che si verifichi un innesco nell'impianto fotovoltaico sono assunte le seguenti ipotesi:

- l'impianto è progettato in conformità alle normative di riferimento;
- l'impianto è realizzato secondo la regola d'arte da ditta accreditata e in conformità al progetto redatto da tecnico abilitato;
- tutti i componenti installati sono conformi alle vigenti normative di prodotto e installate in conformità alle indicazioni del produttore.

Le ipotesi di cui sopra saranno avvalorate dalla produzione della necessaria documentazione tecnica a firma di progettista e installatore.

Stante quanto sopra, l'innesco dell'impianto è da considerarsi improbabile.

#### 4.2.2 Propagazione

Considerando l'incombustibilità dei supporti e della maggior parte di componenti costituenti i pannelli stessi e assumendo che l'ambiente sia mantenuto pulito e privo di accumuli di arbusti, la propagazione di un eventuale incendio ad una porzione estesa del campo fotovoltaico è considerata **improbabile**.

#### 4.3 Probabilità di propagazione all'impianto a idrogeno

La propagazione dell'incendio dal campo fotovoltaico all'impianto a idrogeno può essere legata:

- alla distanza di separazione dal focolaio;
- alla presenza di materiale combustibile il quale possa veicolare le fiamme verso l'area di impianto;
- alla presenza di combustibile che alimenti l'incendio sull'impianto;
- alla potenza termica emessa;
- alle condizioni atmosferiche.

Considerando la situazione più gravosa di incendio per l'impianto PV, ovvero che dei 14970 moduli distribuiti su un'area di circa 90000 m<sup>2</sup>, si verifichi un focolaio nella porzione immediatamente antistante l'impianto ad idrogeno, per ciò che concerne il caso in esame, la distanza minima sussistente tra il campo fotovoltaico e un elemento dell'impianto ad idrogeno sarà di circa 20 m; tale spazio sarà completamente scoperto e inoltre, l'area su cui saranno installati gli elementi costruttivi dell'impianto sarà costituita da piazzale asfaltato, totalmente privo di elementi combustibili.

In più si mette in evidenza che gli elementi dell'impianto saranno completamente non combustibili e separati l'uno dall'altro dalle prescritte distanze di protezione.

Stante quanto sopra, la propagazione all'impianto a idrogeno è da considerarsi **estremamente improbabile**.

Per i criteri di valutazione precedentemente introdotti per l'individuazione del livello di probabilità di accadimento da assegnare all'evento principale **Incendio dell'impianto a idrogeno**, per poterne definire il livello di rischio, si considera un livello di probabilità **estremamente improbabile**.

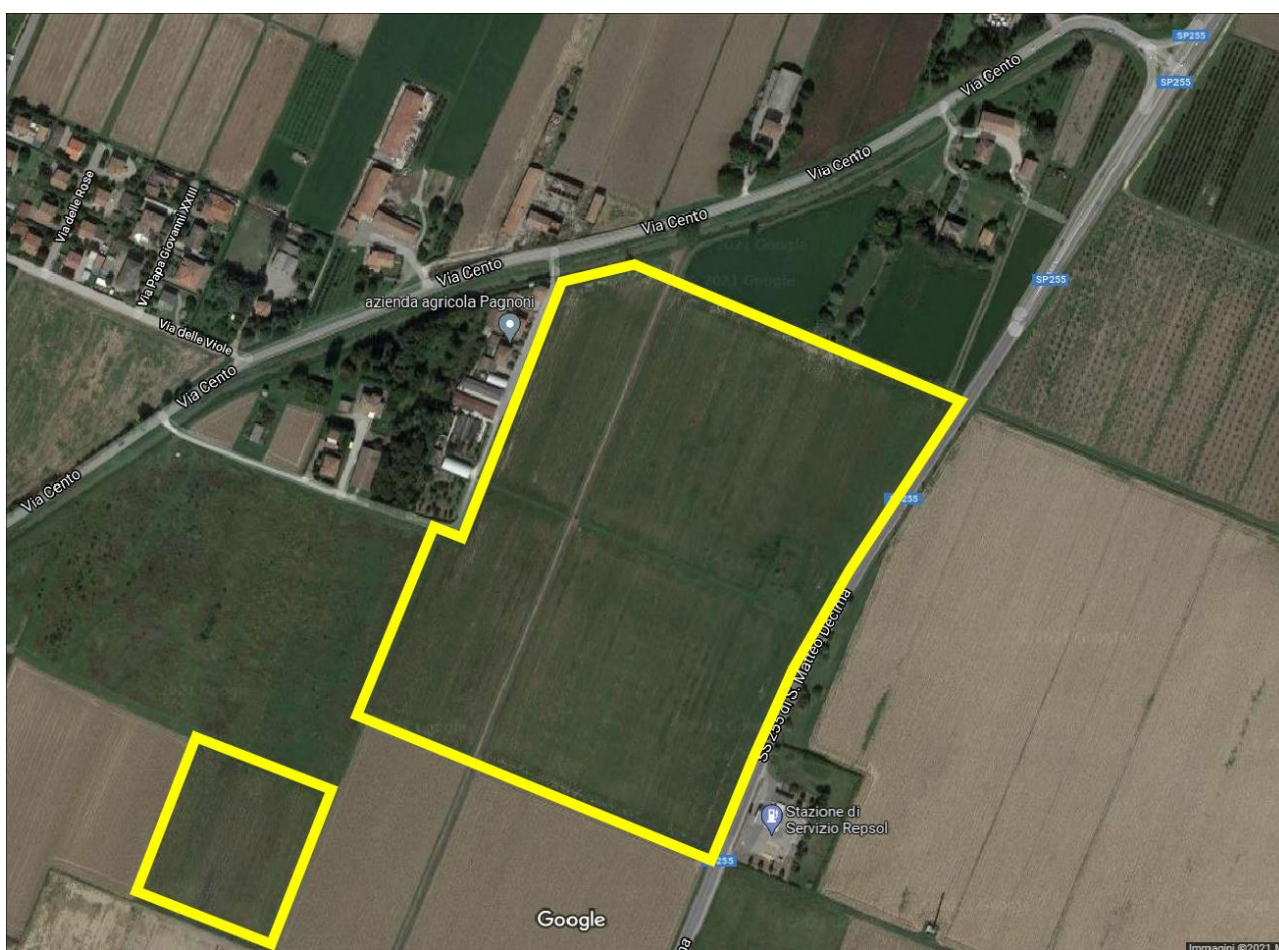
Classificazione livelli di probabilità di accadimento	
Livello	Descrizione
<i>Previsto</i>	Incidente comune che può manifestarsi più volte nel corso della vita di esercizio dell'impianto ovvero il cui periodo di ritorno è uguale o inferiore alla vita utile dell'impianto.
<i>Improbabile</i>	Evento di natura accidentale il cui accadimento non è previsto nel periodo di esercizio dell'impianto ovvero il cui periodo di ritorno è molto maggiore della vita utile dell'impianto.
<i>Estremamente Improbabile</i>	Evento con periodo di ritorno di alcuni ordini di grandezza superiore alla vita utile dell'impianto.
<i>Trascurabile</i>	Eventi mai registrati in incidenti interessanti impianti di natura analoga a quello in studio.

## 4.4 Conseguenze dell'incendio

Per la valutazione della magnitudo dell'evento incendio si considera che l'impianto sarà interamente conforme alle normative vigenti in materia di prevenzione incendi, pertanto saranno rispettate:

- le distanze di separazione prescritte tra gli elementi pericolosi dell'impianto;
- le prescrizioni sulle caratteristiche costruttive;
- le prescrizioni sulle dotazioni di sicurezza;
- le prescrizioni sui sistemi di estinzione;
- le prescrizioni sulle misure di gestione dell'impianto.

Come visibile dall'immagine sotto, non sono inoltre presenti fabbricati nelle aree limitrofe.



L'area evidenziata in giallo racchiude l'area d'intervento sulla quale sorgeranno il campo fotovoltaico e l'impianto a idrogeno in oggetto.

L'elemento più vicino è costituito dalla stazione di servizio la quale dista 35 m dalla recinzione dell'impianto e 50 dall'elemento pericoloso più vicino.

Il sito sarà protetto da rete idranti e il comando VVF più vicino dista 6 km, pertanto è possibile ipotizzare un tempo contenuto di estinzione di un incendio.



Il rispetto delle distanze di separazione tra gli elementi costituenti l'impianto a idrogeno e la presenza dei dispositivi di protezione permette di inoltre di assumere che l'eventuale incendio non coinvolgerebbe l'intero impianto, stante l'ipotesi generale di unico punto di innesco.

Per le considerazioni di cui sopra l'incendio non arrecherebbe alcun danno a fabbricati circostanti, non essendone rilevata la presenza, e il danno all'impianto può essere ragionevolmente considerato limitato al solo elemento coinvolto il quale potrebbe però riportare danni considerevoli, tali da non consentirne la riparazione.

Le conseguenze per gli operatori di impianto in caso di coinvolgimento nell'incendio possono essere considerate anche gravi stante la presenza di aree classificate ATEX.

Per i criteri di valutazione precedentemente introdotti per l'individuazione del livello di magnitudo associato alle conseguenze dell'evento principale **Incendio dell'impianto a idrogeno**, per poterne definire il livello di rischio, si considera un livello di danno **moderato**.

Classificazione livelli di probabilità di accadimento		
Livello	Impatto sulla popolazione	Impatto sui beni materiali
<i>Alto</i>	Perdita di vite umane e infortuni gravissimi che possono portare a successivi decessi o gravissime disabilità permanenti.	Distruzione completa degli impianti interessati e danneggiamenti gravi alle costruzioni limitrofe.
<i>Moderato</i>	Infortuni gravi con ospedalizzazione immediata e rischio di disabilità permanenti.	Distruzioni di organi principali di impianto senza possibilità di riparazione e lievi danneggiamenti ai fabbricati limitrofi.
<i>Basso</i>	Infortuni lievi senza necessità di ospedalizzazione e senza conseguenze di disabilità permanenti.	Danni agli organi di impianto principali riparabili ma con fermo impianto prolungato. Nessun danno alle costruzioni limitrofe.
<i>Trascurabile</i>	Infortuni non significativi.	Danni riparabili in sito con fermo impianto minimo.

#### 4.5 Livello di rischio

Incrociando sulla matrice di rischio già introdotta in precedenza i livelli di probabilità di accadimento e di gravità delle conseguenze associate all'evento incendio in esame si ricava un **livello di rischio basso**.

MATRICE DEI LIVELLI DI RISCHIO		Probabilità di accadimento			
		Trascurabile	Estremamente improbabile	Improbabile	Previsto
Conseguenze	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile
	Basso	Trascurabile	Basso	Basso	Medio
	Moderato	Trascurabile	Basso	Medio	Alto
	Alto	Trascurabile	Medio	Alto	Alto

## 5 CONCLUSIONI E MISURE DI RIDUZIONE DEL FATTORE DI RISCHIO

Il livello di rischio incendio è da considerarsi basso stante la scarsa probabilità di propagazione del fuoco dal campo fotovoltaico all'area di impianto e la bassa probabilità di innesco del fotovoltaico stesso, se correttamente realizzato, esercito e mantenuto.

A supporto della presente valutazione di rischio, si tenga presente anche che in sede di individuazione delle attività soggette a controlli di prevenzione incendi di cui al DPR 151/2011, non è stato ritenuto necessario introdurre tra queste gli impianti PV di qualsiasi potenza o dimensione; questo porta a considerare il campo fotovoltaico come attività a rischio basso dal punto di vista della prevenzione incendi.

Si sottolinea che alla base delle valutazioni condotte ci sono la corretta progettazione ed esecuzione dell'impianto PV ed il pieno rispetto delle prescrizioni di prevenzione incendi per l'impianto a idrogeno.

Il mantenimento del rischio al livello accettabile è correlato alla messa in atto dell'adeguata manutenzione e del rispetto delle condizioni d'uso degli impianti oltre all'attuazione delle procedure di natura gestionale, quali la manutenzione delle aree a verde e la costante rimozione di accumuli di sporcizia nelle aree di installazione.

Data  
15/12/2021

Il Tecnico  
Ing. Andrea Eccher

