



REGIONE  
PUGLIA



PROVINCIA  
DI BARI



COMUNE  
DI TORITTO



COMUNE  
DI PALO DEL COLLE



COMUNE  
DI GRUMO APPULA

**REALIZZAZIONE DI IMPIANTO AGRIFOTOVOLTAICO DESTINATO A PASCOLO DI OVINI E PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE FOTOVOLTAICA DA UBICARSI IN AGRO DI TORITTO (BA) INCLUSE LE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN NEL COMUNE DI PALO DEL COLLE (BA) E DI IMPIANTO DI PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO VERDE IN AREA INDUSTRIALE DISMESSA NEL COMUNE DI GRUMO APPULA (BA) ALIMENTATO DALLO STESSO IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

Potenza nominale cc: 30,38 MWp - Potenza in immissione ca: 29,97 MVA

ELABORATO

## RELAZIONE ANTINCENDIO

### IMPIANTO IDROGENO

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello progetto	Codice Pratica	documento	codice elaborato	n° foglio	n° tot. fogli	Nome file	Data	Scala
<b>PD</b>		R	2.22_02			R_2.22_02_ANTINCENDIOH2.pdf	10/2023	n.a.

REVISIONI

Rev. n°	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	04/03/2022	1° Emissione	MILELLA	PETRELLI	AMBRON
01	12/10/2023	2° Emissione	CIAVARELLA	CIAVARELLA	AMBRON

PROGETTAZIONE:

**MATE System Unipersonale srl**

Via Papa Pio XII, n.8 70020 Cassano delle Murge (BA)  
tel. +39 080 5746758  
mail: info@matesystemsrl.it pec: matesystem@pec.it



F4 INGEGNERIA

Via Di Giura Centro Direzionale, 85100 Potenza  
tel. +39 0971 1944797 - Fax +39 0971 55452  
mail: info@f4ingegneria.it pec: f4ingegneria@pec.it

**DIRITTI** Questo elaborato è di proprietà della Banzi Solare S.r.l. pertanto non può essere riprodotto né integralmente, né in parte senza l'autorizzazione scritta della stessa. Da non utilizzare per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito.

**PROPONENTE:**  
BANZI SOLARE S.R.L.  
S.P 238 Km 52.500  
ALTAMURA

**PARTNERSHIP:**



Committente: Banzi Solare S.r.l. con sede ad Altamura, S.P. 238 Km 52.500      CAP 70022		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: R 2.22 02	<b>Relazione antincendio impianto idrogeno</b>		Formato: A4
Data: 12/10/2023			Scala: n.a.

**REALIZZAZIONE DI IMPIANTO AGRIFOTOVOLTAICO DESTINATO A PASCOLO DI OVINI E PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE FOTVOLTAICA DA UBICARSI IN AGRO DI TORITTO (BA), INCLUSE LE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN NEL COMUNE DI PALO DEL COLLE (BA) E DI IMPIANTO DI PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DI IDROGENO VERDE IN AREA INDUSTRIALE DISMESSA NEL COMUNE DI GRUMO APPULA (BA) ALIMENTATO DALLO STESSO IMPIANTO FOTVOLTAICO**

**Potenza nominale cc: 30,380 MWp - Potenza in immissione ca: 29,970 MVA**

**COMMITTENTE:**

**Banzi Solare S.r.l.**

S.P. 238, Km 52.500

70022 – Altamura

**PROGETTAZIONE a cura di:**

**MATE SYSTEM UNIPERSONALE S.r.l.**

Via Papa Pio XII, 8

70020 – Cassano delle Murge (BA)

Ing. Francesco Ambron

**RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO IMPIANTO IDROGENO**

Committente: Banzi Solare S.r.l. con sede ad Altamura, S.P. 238 Km 52.500      CAP 70022		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: R 2.22 02	<b>Relazione antincendio impianto idrogeno</b>		Formato: A4
Data: 12/10/2023			Scala: n.a.

## Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. DEFINIZIONI .....	4
3. SCOPO .....	6
4. NORME DI RIFERIMENTO PER LE MACCHINE ELETTRICHE .....	6
5. RACCOMANDAZIONE DI SICUREZZA .....	7
5.1 Introduzione.....	7
5.2 I rischi principali.....	7
5.3 Precauzioni da adottare.....	8
6. MACCHINE INSTALLATE PER IL SITO DI IDROGENERAZIONE.....	9
7. SISTEMA DI CONTENIMENTO .....	10
8. DISPOSITIVI DI CONTROLLO.....	10
9. RECINZIONE .....	11
10. DISTANZE DI SICUREZZA.....	11
11. ACCESSIBILITÀ.....	12
12. MEZZI E IMPIANTI PER L'ESTINZIONE DEGLI INCENDI .....	12
13. ESERCIZIO E MANUTENZIONE.....	13
14. MESSA IN SICUREZZA.....	13
15. SEGNALETICA DI SICUREZZA.....	14
16. PIANO DI EMERGENZA .....	14
17. ALLEGATI.....	15

Committente: Banzi Solare S.r.l. con sede ad Altamura, S.P. 238 Km 52.500      CAP 70022		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: R 2.22 02	<b>Relazione antincendio impianto idrogeno</b>		Formato: A4
Data: 12/10/2023			Scala: n.a.

## 1. PREMESSA

La presente relazione tecnico-descrittiva è relativa al progetto di realizzazione a cura della Banzi Solare S.R.L. di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica della potenza di **30,38 MWp**, denominato “**Toritto-Mellitto**” in agro del Comune di Toritto (BA) e delle relative opere di connessione al sito di produzione e distribuzione di idrogeno in agro del Comune di Grumo Appula (BA).

Nell’impianto di idrogenazione, è prevista l’installazione di alcuni trasformatori di potenza; in particolare, nell’impianto fotovoltaico saranno alloggiati n. 10 trasformatori MT/BT di taglia opportuna rispetto alla potenza che arriva dal parco, con isolamento in olio e raffreddamento di tipo ONAN/ONAF, che lavoreranno in maniera alternativa e mai tutti contemporaneamente. Per ciascuna delle macchine appena citate va considerata la presenza di liquido isolante combustibile in quantità superiore ad 1 m<sup>3</sup>; tale attività risulta individuata al Punto 48 dell’allegato I al Decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151 *“Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m<sup>3</sup>”*.

Le attività sono considerate **NUOVE**, in quanto trattasi di installazioni da effettuarsi all’aperto (per il trafo AT/MT) o in locali esterni (per i trafo MT/BT), rispettivamente nella futura stazione elettrica di utenza AT/MT e nell’impianto fotovoltaico, considerati entrambi “**aree elettriche chiuse**”.

Ai sensi del Titolo II punto 1 della regola tecnica antincendio del 15/07/2014, l’installazione delle nuove macchine elettriche, ai fini antincendio, sono così classificate:

Classe	Installazione	Contenuto di olio
A0	Area non urbanizzata	>1000 L e ≤2000L
A1	Area urbanizzata	
<b>B0</b>	<b>Area non urbanizzata</b>	<b>&gt;2000 L e ≤20000L</b>
B1	Area urbanizzata	>20000 L e ≤45000L
C0	Area non urbanizzata	
C1	Area urbanizzata	>45000L
D0	Area non urbanizzata	
D1	Area urbanizzata	

Le macchine di nuova installazione previste nel presente progetto, in funzione del volume complessivo di olio (>2000 L e ≤20000L) e del sito di installazione (area agricola), sono individuate nella **classe B0**.

Il progetto prevede anche l’installazione di gruppi elettrogeni a gasolio all’interno della stazione elettriche di trasformazione e raccolta con potenza elettrica inferiore a 25 KW e pertanto al di fuori del campo di applicazione del D.P.R. 151/2011 (in particolare del punto 49).

Non risulta come attività soggetta al suddetto D.P.R. l’area che verrà utilizzata come storage. Quest’ultima prevede al suo interno trasformatori MT/BT il cui contenuto di olio isolante risulta minore ad 1 m<sup>3</sup>, quindi ricadente al di fuori della normativa in questione.

Committente: Banzi Solare S.r.l. con sede ad Altamura, S.P. 238 Km 52.500      CAP 70022		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: R 2.22 02	<b>Relazione antincendio impianto idrogeno</b>		Formato: A4
Data: 12/10/2023			Scala: n.a.

## 2. DEFINIZIONI

Si rimanda al DM del 15/07/2014:

- a) **Macchina elettrica:** macchina elettrica **fissa**, trasformatori di potenza e reattori, con presenza di liquido isolante combustibile in quantità superiore ad 1 m<sup>3</sup>;
- b) **Installazione fissa:** installazione di macchina elettrica collegata ad una rete elettrica o ad un impianto elettrico comprensiva dei sistemi accessori a corredo;
- c) **Installazione rimovibile:** installazione non fissa di macchina elettrica, facilmente disinstallabile, utilizzata per collegamenti provvisori e/o di emergenza ad una rete elettrica o ad un impianto elettrico, comprensiva dei sistemi accessori a corredo;
- d) **installazione mobile:** installazione di macchina elettrica su carrello, autoveicolo o altro mezzo mobile collegata, per utilizzo temporaneo, ad una rete elettrica o ad un impianto elettrico, comprensiva dei sistemi accessori a corredo;
- e) **installazione temporanea:** tutte le installazioni rimovibili o mobili;
- f) **installazione all'aperto:** l'installazione di macchina elettrica su spazio scoperto;
- g) **impianto:** officine elettriche destinate alla produzione di energia elettrica, ovvero parte di un sistema elettrico di potenza, concentrato in un dato luogo, comprendente soprattutto terminali di linee di trasmissione o distribuzione, apparecchiature di interruzione e sezionamento, alloggiamenti ove possono essere installati anche macchine elettriche fisse;
- h) **area elettrica chiusa:** locale o luogo per l'esercizio di impianti o componenti elettrici il cui accesso è consentito esclusivamente a persone esperte o avvertite oppure a persone comuni sotto la sorveglianza di persone esperte o avvertite, ad esempio, mediante l'apertura di porte o rimozione di barriere solo con l'uso di chiavi o di attrezzi sulle quali siano chiaramente applicati segnali idonei di avvertimento;
- i) **macchine esterne:** macchine elettriche situate all'aperto;
- j) **macchine interne:** macchine elettriche allocate all'interno di una costruzione o di un locale, protette dalle intemperie;
- k) **percorso protetto:** percorso caratterizzato da una adeguata protezione contro gli effetti di un incendio che può svilupparsi nella restante parte dell'edificio. Esso può essere costituito da un corridoio protetto, da una scala protetta o da una scala esterna;
- l) **sistema di contenimento:** sistema che impedisce la trascinazione e lo spandimento del liquido isolante contenuto all'interno della macchina elettrica;
- m) **fossa e serbatoio di raccolta:** vasca e/o serbatoio destinata a raccogliere il liquido isolante di un trasformatore o di altri componenti elettrici in caso di perdita;

Committente: Banzi Solare S.r.l. con sede ad Altamura, S.P. 238 Km 52.500      CAP 70022		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: R 2.22 02	<b>Relazione antincendio impianto idrogeno</b>		Formato: A4
Data: 12/10/2023			Scala: n.a.

- n) **condizioni di riferimento normalizzate:** si intendono le condizioni come definite nella norma UNI EN ISO 13443, ovvero temperatura 288,15 K (15 °C) e pressione 101,325 kPa;
- o) **cassa:** parte della macchina elettrica che contiene l'olio combustibile isolante;
- p) **capacità della cassa:** volume di olio combustibile isolante ricavato dai dati di targa della macchina elettrica, riferito al peso dell'olio misurato in condizioni di riferimento normalizzate. Nel caso in cui non sia possibile accedere ai dati di targa il volume di olio combustibile è dichiarato dall'esercente dell'impianto.
- q) **area urbanizzata:** zona territoriale omogenea totalmente edificata, individuata come zona A nel piano regolatore generale o nel programma di fabbricazione ai sensi dell'articolo 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444, e nei comuni sprovvisti dei predetti strumenti urbanistici, all'interno del perimetro del centro abitato, delimitato a norma dell'articolo 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765, quando, nell'uno e nell'altro caso, la densità della edificazione esistente, nel raggio di duecento metri dal perimetro dell'impianto risulti superiore a tre metri cubi per metro quadrato; nelle zone di completamento e di espansione dell'aggregato urbano indicate nel piano regolatore generale o nel programma di fabbricazione, nelle quali sia previsto un indice di edificabilità superiore a tre metri cubi per metro quadrato; aree, ovunque ubicate, destinate a verde pubblico. La rispondenza dell'area dell'impianto alle caratteristiche urbanistiche deve essere attestata dal sindaco o comprovata da perizia giurata a firma di professionista, iscritto al relativo albo professionale.
- r) **area non urbanizzata:** quella che non si può definire urbanizzata o che afferisce al concetto di centrale di produzione di energia elettrica;
- s) **area macchina:** locale o luogo nel quale si trovano macchine elettriche, protetto anche semplicemente con rete metallica se all'interno, il cui accesso al volume/compartimento è consentito esclusivamente a persone esperte o avvertite oppure a persone comuni sotto la sorveglianza di persone esperte o avvertite, ad esempio, mediante l'apertura di porte o rimozione di barriere solo con l'uso di chiavi o di attrezzi sulle quali siano chiaramente applicati segnali idonei di avvertimento
- t) **locale esterno:** locale ubicato su spazio scoperto, anche in adiacenza ad altro fabbricato, purché strutturalmente separato e privo di pareti verticali comuni. Sono considerati locali esterni anche quelli ubicati sulla copertura piana dei fabbricati, purché privi di pareti verticali comuni, le installazioni in caverna e quelle in cabine interrato al di fuori del volume degli edifici;
- u) **locale fuori terra:** locale il cui piano di calpestio è a quota non inferiore a quello del piano di riferimento;

Committente: Banzi Solare S.r.l. con sede ad Altamura, S.P. 238 Km 52.500      CAP 70022		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: R 2.22 02	<b>Relazione antincendio impianto idrogeno</b>		Formato: A4
Data: 12/10/2023			Scala: n.a.

- v) **locale interrato:** locale in cui l'intradosso del solaio di copertura è a quota non superiore a 0,6 m al di sopra del piano di riferimento;
- w) **piano di riferimento:** piano della strada pubblica o privata o dello spazio scoperto sul quale è attestata la parete nella quale sono realizzate le aperture di aerazione e ove avviene l'esodo degli occupanti all'esterno dell'edificio;
- x) **potenza nominale Sn:** potenza elettrica espressa in kVA. La potenza nominale di ciascuna macchina elettrica è dichiarata dal fabbricante e deve essere riportata sulla targa di identificazione;
- y) **edifici a particolare rischio di incendio:** fabbricati destinati, anche parzialmente a caserme, attività comprese nei punti 41, 58, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 77 (per edifici aventi altezza antincendio superiore a 54 m) dell'Allegato I al Decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151 o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone per m<sup>2</sup>.

### 3. SCOPO

La presente relazione ha lo scopo di descrivere i criteri per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche in argomento.

### 4. NORME DI RIFERIMENTO PER LE MACCHINE ELETTRICHE

Le macchine elettriche installate sono rispondenti alle seguenti norme:

- CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza - Parte 1: Generalità
- CEI EN 60076-2 Trasformatori di potenza - Parte 2: Riscaldamento
- CEI EN 60076-3 Trasformatori di potenza - Parte 3: Livelli d'isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria
- CEI EN 60076-4 Trasformatori di potenza - Parte 4: Guida per l'esecuzione di prove con impulsi atmosferici e di manovra
- CEI EN 60076-5 Trasformatori di potenza - Parte 5: Capacità di tenuta al corto circuito
- CEI EN 60076-6 Trasformatori di potenza - Parte 6: Reattori
- CEI EN 60076-10 Trasformatori di potenza - Parte 10: Determinazione dei livelli di rumore
- CEI EN 60296 Fluidi per applicazioni elettrotecniche - Oli minerali isolanti nuovi per trasformatori e per apparecchiature elettriche.
- Direttive ATEX;
- CEI EN 61100 Classificazione dei liquidi isolanti in base al punto di combustione ed al potere calorifico inferiore.

Committente: Banzi Solare S.r.l. con sede ad Altamura, S.P. 238 Km 52.500      CAP 70022		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: R 2.22 02	<b>Relazione antincendio impianto idrogeno</b>		Formato: A4
Data: 12/10/2023			Scala: n.a.

## 5. RACCOMANDAZIONE DI SICUREZZA

### 5.1 Introduzione

L'idrogeno è un gas incolore ed inodore, non percepibile dai sensi umani, classificato come "estremamente infiammabile" nella normativa sulle sostanze pericolose.

Uno dei primi studi effettuati sull'idrogeno aveva evidenziato che questo gas è in grado di "esplodere" con l'ossigeno formando acqua. Esso reagisce con tutti gli agenti ossidanti, come l'ossigeno, il cloro, il protossido d'azoto etc., ed in tutti i casi le reazioni sono accompagnate da un elevato sviluppo di calore. In presenza di una fonte di innesco le reazioni possono diventare esplosive, soprattutto se avvengono in ambienti chiusi. L'energia richiesta per innescare l'idrogeno in aria è molto bassa: ne basta circa 1/10 rispetto a quella necessaria per il GPL, pari ad esempio a quella di una scintilla generata dall'urto contro un oggetto di una particella di polvere trasportata dall'idrogeno stesso.

L'infiammabilità delle miscele di gas inerti con idrogeno dipende sia dalla concentrazione di H<sub>2</sub> sia dal tipo di gas inerte:

- Miscela con azoto infiammabile se la concentrazione di idrogeno è superiore al 5,7%
- Miscela con argon infiammabile se la concentrazione di idrogeno è superiore al 2,9%
- Miscela con elio infiammabile se la concentrazione di idrogeno è superiore al 2,9%

I valori sopra riportati sono stati determinati per via teorica e sono riportati nella norma ISO 10156.

Tuttavia i componenti delle miscele con idrogeno non si separano per effetto della gravità; in caso di fuga, quindi, non si ha un accumulo di idrogeno in alto ed un accumulo del gas inerte più in basso, ma la miscela si muove come un insieme nell'aria ambiente, spostandosi verso l'alto o verso il basso a seconda della sua densità complessiva.

L'idrogeno non è né tossico né nocivo, non ha alcun effetto fisiologico, ma se inalato in alta concentrazione può causare asfissia per sostituzione dell'ossigeno dell'aria. Il limite per rischio asfissia con idrogeno è H<sub>2</sub>>17%, ma il limite per rischio incendio/esplosione è H<sub>2</sub> >4%.

### 5.2 I rischi principali

Una perdita di idrogeno può facilmente innescarsi, anche con deboli scintille (di origine elettrica, elettrostatica o meccanica). Una perdita di idrogeno compresso innescata produce una fiamma invisibile, molto stretta e direzionale, che concentra energia su una piccola superficie.

L'idrogeno può formare miscele potenzialmente esplosive con aria, ossigeno e altri gas comburenti. Una esplosione causata da idrogeno può avere luogo in spazi confinati per miscelazione con aria o ossigeno.

Committente: Banzi Solare S.r.l. con sede ad Altamura, S.P. 238 Km 52.500      CAP 70022		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: R 2.22 02	<b>Relazione antincendio impianto idrogeno</b>		Formato: A4
Data: 12/10/2023			Scala: n.a.

Considerando l'idrogeno liquido, invece, può essere pericoloso per la sua bassa temperatura:

- Ustioni a freddo;
- Infrangimento di materiali;
- Condensazione di aria, arricchimento di ossigeno;
- Congelamento di umidità, blocco apparecchiature o dispositivi;
- Congelamento di aria, possibile creazione di atmosfere esplosive.

L'evaporazione di idrogeno liquido all'interno di un serbatoio criogenico può creare un incremento di pressione, e quindi un rilascio dalle valvole di sicurezza. L'emissione di idrogeno liquido, o di idrogeno appena evaporato, in atmosfera può creare pericoli di:

- Incendio/esplosione;
- Infrangimento per basse temperature.

### 5.3 Precauzioni da adottare

Nei luoghi di lavoro e stoccaggio deve essere vietato fumare, accendere fiamme e produrre scintille. I divieti devono essere riportati in cartelli affissi alle pareti.

I luoghi di stoccaggio ed i mezzi di trasporto devono essere ben aerati.

Nei luoghi di stoccaggio inoltre:

- Devono essere presenti mezzi di estinzione incendi in numero adeguato all'entità del rischio;
- Deve essere evitata l'esposizione diretta ai raggi solari con l'ausilio di persiane incombustibili;
- Non devono essere stoccati gas incompatibili (ossigeno ed altri comburenti).

Infine i recipienti non devono essere esposti all'azione diretta dei raggi solari e a temperature superiori a 50 °C.

A temperatura ambiente vanno bene acciaio, rame, ottone, alluminio. L'idrogeno è incompatibile con la ghisa.

Per quanto riguarda le connessioni:

- Sono preferibili giunture saldate, per una maggior garanzia di tenuta;
- Per idrogeno gassoso: metalli comuni e materiali organici;
- Per idrogeno liquido: acciaio resiliente o rame (non usare acciai al carbonio, gomma, plastica).

Al fine di evitare la presenza di sorgenti di innesco, occorre:

- Classificare e identificare le zone a rischio di esplosione, ai sensi della normativa vigente.

Committente: Banzi Solare S.r.l. con sede ad Altamura, S.P. 238 Km 52.500 CAP 70022		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: R 2.22 02	<b>Relazione antincendio impianto idrogeno</b>		Formato: A4
Data: 12/10/2023			Scala: n.a.

In tali zone:

- L'impianto elettrico deve essere di tipo antideflagrante;
- Le apparecchiature in uso devono essere marcate Ex (Direttiva ATEX) di categoria adeguata per le zone identificate;
- Effettuare lavori a caldo solo in ambienti privi di idrogeno;
- Collegare a terra le parti metalliche degli impianti;
- Installare adeguate protezioni dalle scariche atmosferiche e dalle cariche elettrostatiche

Prima della messa in servizio occorre inertizzare le linee con azoto. Ciò equivale a eliminare l'aria dalle linee stesse. Il contenuto di ossigeno deve essere < 1%. Per l'idrogeno liquido deve essere usato elio.

Prima dell'apertura di una linea o apparecchiatura, occorre metterla in sicurezza. Ciò equivale a eliminare l'idrogeno, la cui presenza deve essere < 1%.

## 6. MACCHINE INSTALLATE PER IL SITO DI IDROGENAZIONE

Le macchine elettriche da installare hanno i seguenti dati di targa:

MACCHINA ELETTRICA	QUANTITÀ	POTENZA MVA (o MVAR)	VOLUME OLIO L
TRASFORMATORE MT/BT	N° 10	6,3	3.259

Tra i dati di targa le quantità di olio sono espresse in kg / ton, mentre la tabella di cui sopra riporta le medesime in L, con un fattore di conversione pari a 850 kg/mc sia per l'olio all'interno del TR AT/MT (valore conservativo) che per quello all'interno dei TR MT/BT (dato riportato nella relativa scheda tecnica). Si riportano di seguito le principali caratteristiche chimico-fisico degli olii isolanti sopra citati:

CARATTERISTICHE CHIMICHE E FISICHE OLIO MINERALE		
	U.M.	Valore min
Punto di infiammabilità	°C	145
Temperatura di Ebollizione	°C	Non disponibile
Temperatura di Auto-ignizione	°C	Non disponibile
PCB	-	-

Committente: Banzi Solare S.r.l. con sede ad Altamura, S.P. 238 Km 52.500      CAP 70022		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: R 2.22 02	<b>Relazione antincendio impianto idrogeno</b>		Formato: A4
Data: 12/10/2023			Scala: n.a.

I trasformatori MT/BT serviranno a fornire potenza per il sito di accumulo e il sito di idrogenazione, comandati da un interblocco, in maniera tale da gestire il flusso di potenza proveniente dal parco agrifotovoltaico.

## 7. SISTEMA DI CONTENIMENTO

Per le macchine di nuova installazione come i trasformatori in questione, in caso di fuoriuscita del liquido isolante, è previsto l'impiego di una vasca che funge da adeguato sistema di contenimento in grado di raccogliere la quantità complessiva di olio.

Relativamente ai trasformatori MT/BT la vasca di contenimento sarà predisposta nei relativi edifici, integrata nel pavimento; in condizioni di guasto con fuoriuscita d'olio, lo stesso sarà raccolto per il successivo recupero con ditta specializzata ed eventuale bonifica del sito.

I trasformatori MT/BT, durante il normale funzionamento, non saranno esposti ad intemperie; pertanto, se il trasformatore fosse interessato da perdite di olio, questo fluirà nella sottostante vasca di contenimento, che ne impedirà il rilascio nell'ambiente esterno.

## 8. DISPOSITIVI DI CONTROLLO

Per le nuove installazioni sono previsti i seguenti sistemi di controllo e protezione della macchina elettrica:

- segnalazione di minimo livello liquido isolante posto nel conservatore (serbatoio di compensazione);
- relè di Bucholz (tale protezione interviene quando all'interno del trasformatore si ha uno sviluppo anomalo di gas che solitamente è indice di un guasto grave);
- relè 87T (la protezione differenziale del trasformatore rileva una differenza di corrente tra l'avvolgimento primario e secondario): la protezione differenziale è molto sensibile e consente di rilevare guasti anche ad alta resistenza proteggendo il trasformatore da guasti gravi;
- se del caso, eventuali altri dispositivi e/o protezioni.

Per la realizzazione dell'impianto di distribuzione ci saranno:

- un sistema di emergenza;
- un sistema di rilevazione;
- un sistema di protezione delle scariche atmosferiche;
- un sistema di protezione antiincendio.

Il sistema di emergenza è comandato da pulsanti di sicurezza, con riarmo manuale, collocati in prossimità del locale compressori, della zona rifornimento veicoli e del locale gestore.

Il sistema di rilevazione consiste nell'obbligo di sorvegliare tutti gli elementi pericolosi dell'impianto mediante l'installazione di sistemi di rilevazione d'idrogeno, di fiamma e di fumo collegati con il sistema di emergenza

Committente: Banzi Solare S.r.l. con sede ad Altamura, S.P. 238 Km 52.500      CAP 70022		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: R 2.22 02	<b>Relazione antincendio impianto idrogeno</b>		Formato: A4
Data: 12/10/2023			Scala: n.a.

suddetto. Detta scelta trae origine dalla peculiarità dell'idrogeno di essere impiegato in assenza di odorizzanti e di bruciare senza fiamma visibile, da cui ne consegue l'impossibilità di rilevare tempestivamente rilasci di gas e i conseguenti eventuali incendi.

Sono richiesti impianti elettrici, di terra e di protezione delle scariche elettriche atmosferiche realizzati a norma di legge (Legge 1 marzo 1968, n .186). L'alimentazione delle varie utenze, fatta eccezione per gli impianti idrici antincendio, deve essere intercettabile, oltre che dalla cabina elettrica, anche da un altro comando ubicato in posizione protetta. Le tubazioni e le strutture metalliche devono essere connesse con l'impianto generale di messa a terra. Inoltre, se i locali contenenti i principali sistemi di idrogeno non risultano autoprotetti da fulmini, si devono predisporre impianti parafulmini, preferibilmente del tipo a gabbia.

I sistemi di protezione antincendio sono principalmente:

- rete di nappi e idranti;
- impianti di estinzione automatici a pioggia;
- estintori portatili e/o carrellati.

## 9. RECINZIONE

Le aree su cui sorgeranno le nuove installazioni saranno rese inaccessibili agli estranei mediante la costruzione di una recinzione esterna con altezza  $\geq$  di 2 m (non saranno consentite altezze inferiori a 1,8 m ai sensi del Titolo II Capo I Punto 1 della regola tecnica) ed un accesso pedonale e carraio di norma serrati e chiusi con controllo degli stessi.

I trasformatori saranno installati all'aperto e posizionati in modo tale che l'eventuale incendio non costituisca pericolo di incendio per le altre installazioni e/o fabbricati posti nelle vicinanze. Per quanto concerne i trafo MT/BT le pareti che li dividono dalle altre apparecchiature elettriche dovranno avere resistenza al fuoco non inferiore a R/EI/REI 90.

## 10. DISTANZE DI SICUREZZA

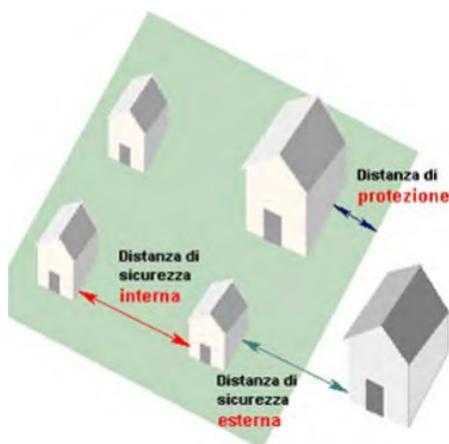
In linea generale si può sostenere che laddove la produzione di idrogeno derivi dall'acqua, l'impianto di produzione di idrogeno non aggiunge rischi ulteriori alla stazione di rifornimento concepita in conformità alle disposizioni descritte in precedenza. Ne deriva che in questi casi la collocazione dell'impianto di produzione all'interno della stazione di rifornimento scaturisce principalmente dal soddisfacimento di esigenze tecnico-organizzative.

Per le distanze di sicurezza interna ed esterna occorre rispettare quanto riportato nelle tabelle del Titolo II Capo I Punto 2 della regola tecnica, ossia:

- distanza di sicurezza interna (distanza tra i perimetri dei vari elementi pericolosi di un'attività) per contenuto di olio  $2000 < V \leq 20000$ : 5 m

Committente: Banzi Solare S.r.l. con sede ad Altamura, S.P. 238 Km 52.500 CAP 70022		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: R 2.22 02	<b>Relazione antincendio impianto idrogeno</b>		Formato: A4
Data: 12/10/2023			Scala: n.a.

- distanza di sicurezza esterna (distanza tra perimetro di un elemento pericoloso e il perimetro del più vicino fabbricato o opera esterna) per contenuto di olio  $2000 < V \leq 20000$ : 10 mt;
- distanza di protezione (distanza tra perimetro di un elemento pericoloso e il confine dell'area) per contenuto di olio  $2000 < V \leq 20000$ : 3 mt



Come evidente negli elaborati grafici allegati alla presente relazione, le distanze sopra indicate sono state rispettate per entrambe le tipologie di trasformatori (e quindi anche per i n. 10 trafo MT/BT posizionati nei rispettivi locali).

## 11. ACCESSIBILITÀ

Per consentire l'intervento dei mezzi di soccorso del Vigili del Fuoco, gli accessi all'area dove sorgerà la nuova installazione dovrà rispettare le seguenti dimensioni:

- Larghezza:  $\geq 3,50$  mt
- Altezza libera:  $\geq 4,00$  mt
- Raggio di volta:  $\geq 13$  mt;
- Pendenza:  $\leq 10\%$ ;
- Resistenza al carico: almeno 20 ton (8 sull'asse anteriore e 12 sull'asse posteriore, passo 4 mt).

## 12. MEZZI E IMPIANTI PER L'ESTINZIONE DEGLI INCENDI

Le nuove macchine saranno dotate di mezzi per l'estinzione degli incendi come di seguito specificato. Le apparecchiature e gli impianti di estinzione degli incendi saranno realizzati ed installati a regola d'arte, conformemente alle vigenti norme di buona tecnica ed a quanto di seguito indicato. Nelle normali condizioni di esercizio la stazione elettrica di utenza così come l'impianto fotovoltaico, oggetto della presente pratica, sono collocati in luogo isolati, distanti dai centri urbani e non presidiati; tale condizione rende gli estintori

Committente: Banzi Solare S.r.l. con sede ad Altamura, S.P. 238 Km 52.500 CAP 70022		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: R 2.22 02	<b>Relazione antincendio impianto idrogeno</b>		Formato: A4
Data: 12/10/2023			Scala: n.a.

facilmente esposti a furti. Pertanto gli stessi saranno posizionati fisicamente, in assenza di personale in sito, all'interno dell'edificio di controllo e saranno portati fuori in prossimità delle nuove macchine come da planimetrie di progetto, qualora il personale incaricato dal proponente entri nel sito per operazioni di manutenzione degli impianti.

Attraverso lo strumento della valutazione del rischio incendio in accordo a quanto stabilito dalla normativa vigente, sono previsti in posizione segnalata e facilmente raggiungibile i seguenti estintori portatili / carrellati di tipo omologato dal Ministero dell'Interno utilizzabili esclusivamente da personale formato e addestrato:

Sito	Tipo	Quantità	Capacità
TR MT/BT impianto fv	polvere – 6 kg	n. 2 per ciascun TR	6 kg
Numero di estintori carrellati – in polvere	polvere – 50 kg	n. 1	50 kg

Non sono previsti sistemi automatici per lo spegnimento degli incendi, in conformità a quanto previsto dalla regola tecnica DM 15/07/2014 (Titolo II Capo V).

### 13. ESERCIZIO E MANUTENZIONE

L'esercizio e la manutenzione delle nuove macchine elettriche di cui alla presente relazione saranno effettuati secondo quanto indicato dalla normativa tecnica armonizzata applicabile, nei manuali di uso e manutenzione forniti dai costruttori delle macchine elettriche e dei relativi dispositivi di protezione, ovvero secondo quanto previsto nel piano controlli e manutenzione dell'impianto e nelle procedure aziendali.

Le operazioni di controllo e gli interventi di manutenzione delle macchine elettriche saranno svolti da personale specializzato al fine di garantirne il corretto e sicuro funzionamento.

Le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione di cui alla presente relazione, saranno documentati e messi a disposizione, su richiesta, del Comando provinciale dei Vigili del Fuoco.

Le norme di esercizio prescritte sono identiche a quelle disposte per un impianto di distribuzione di gas naturale per l'autotrazione in quanto costituiscono delle norme comportamentali di principio nella pratica del rifornimento di un combustibile gassoso compresso.

L'esercizio della stazione di servizio è ammesso solamente sotto sorveglianza di una o più persone, formalmente designante al controllo dell'esercizio stesso, che abbiano una conoscenza della conduzione dell'impianto, dei pericoli e degli inconvenienti che possono derivare dai prodotti utilizzati o stoccati e dalla prevista, opportuna pianificazione di emergenza.

### 14. MESSA IN SICUREZZA

In caso di incendio, al fine di consentire ai soccorritori di intervenire in sicurezza, la Banzi Solare s.r.l. renderà, reperibile H24, personale tecnico operativo che, con intervento in loco ovvero mediante intervento da remoto,

Committente: Banzi Solare S.r.l. con sede ad Altamura, S.P. 238 Km 52.500 CAP 70022		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: R 2.22 02	<b>Relazione antincendio impianto idrogeno</b>		Formato: A4
Data: 12/10/2023			Scala: n.a.

provveda al sezionamento della porzione di rete a cui è connessa la macchina elettrica fissa interessata dall'incendio.

Il sezionamento di emergenza sarà effettuato in accordo alla normativa tecnica applicabile e garantirà la continuità di esercizio dell'alimentazione delle utenze di emergenza.

Per motivi di sicurezza è previsto il sezionamento e la messa in sicurezza della porzione di impianto interessata dall'incendio o di eventuali porzioni interferenti; tenuto conto della presenza di impianti elettrici, che se non messi in sicurezza devono essere considerati in tensione, l'ingresso alle aree può avvenire solo in presenza di personale qualificato PES ai sensi della norma CEI 11-27.

## 15. SEGNALETICA DI SICUREZZA

L'area in cui saranno ubicate le nuove macchine oggetto della presente relazione ed i relativi accessori, sarà segnalata con apposita cartellonistica conforme alla normativa vigente ed alla normativa in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro.

Saranno, altresì, segnalati gli accessi all'area macchina e le aree all'interno delle quali esiste il pericolo di elettrocuzione per i soccorritori. Apposita segnaletica indicherà le aree ove sarà vietato l'accesso anche ai mezzi ed alle squadre di soccorso. I percorsi di esodo e le uscite saranno adeguatamente segnalati; nella stazione elettrica è prevista una segnalazione orizzontale su asfalto, mentre all'interno dell'impianto fotovoltaico si ricorrerà alla segnalazione verticale, in quanto la viabilità interna sarà rifinita con materiale drenante.

Alcuni esempi di segnaletica antincendi:



## 16. PIANO DI EMERGENZA

Per l'installazione delle nuove macchine di cui alla presente relazione tecnica, sarà predisposta una specifica sezione del piano di emergenza interno, dedicata all'ipotesi incendio di trasformatori / macchine elettriche.

Saranno collocate in vista le planimetrie semplificate del sito di idrogenazione ove saranno evidenti le installazioni delle macchine elettriche, la disposizione dei percorsi dei mezzi antincendio e gli spazi di manovra degli automezzi di soccorso. Presso il punto di gestione delle emergenze, che sarà allestito all'occorrenza in prossimità dell'edificio di comando o all'ingresso, dove faranno capo le segnalazioni di allarme, sarà

Committente: Banzi Solare S.r.l. con sede ad Altamura, S.P. 238 Km 52.500      CAP 70022		Progettazione: Mate System Unipersonale S.r.l. Via Papa Pio XII n.8, Cassano delle Murge (BA) Ing. Francesco Ambron	
Cod. elab.: R 2.22 02	<b>Relazione antincendio impianto idrogeno</b>		Formato: A4
Data: 12/10/2023			Scala: n.a.

disponibile il piano di emergenza ed una planimetria generale, per le squadre di soccorso, riportante la ubicazione:

- dei percorsi autorizzati ai mezzi di soccorso;
- dei mezzi e degli impianti di estinzione;
- dei vari ambienti di pertinenza con indicazione delle relative destinazioni d'uso.

## 17. ALLEGATI

Elaborati grafici allegati al progetto:

- planimetrie del sito di idrogenazione e della stazione di servizio con indicazione delle misure antincendio previste.