



RELAZIONI VIGILI DEL FUOCO

IMPIANTO DI PRODUZIONE DA FONTE SOLARE "TERRE DEL RENO" DA
INSTALLARE NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE)

00	25/07/2025	Prima emissione	FT	FT	FT
REV	DATA	DESCRIZIONE	BY	CHK	APP

"Il presente documento è di proprietà di Grid Shape s.r.l. – via Quattro Novembre, 2 – 35123 Padova (Italia). Tutti i diritti su questo documento, sulle immagini, sui disegni e sui testi sono riservati. È severamente vietato cedere, copiare, utilizzare e/o divulgare il presente documento e/o il suo contenuto a terzi. I trasgressori verranno perseguiti"

Sommario

1	SOTTOCAMPO 1.....	3
2	SOTTOCAMPO 2.....	33
3	SOTTOCAMPO 3.1.....	63
4	SOTTOCAMPO 3.2.....	93
5	SOTTOCAMPO 3.3.....	123
6	SOTTOCAMPO 4.....	153



Committente : **DELTA GEMINI S.r.L.**

Via Bernina,7
20158 MILANO (MI)
P.IVA: 12299790969

**Descrizione
Intervento** : *Parco Fotovoltaico e Relative opere di Connessione*
Comune di **Terre di Reno** (FE)

Fase Progetto : DEFINITIVA

Documento : **Relazione per Valutazione Preventiva Prevenzione Incendio**
“Sottocampo 1”



Revisione	Descrizione
00	Prima edizione Luglio 2025
01	
02	

Curtarolo, 16.07.2025

IL PROGETTISTA

Ing. FABIO TELLATIN



Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 2
--	---------	-------------------	---	-----------

INDICE

01 _ PREMESSA	3
02 _ NORMATIVA DI RIFERIMENTO GENERALE	5
03 _ DATI GENERALI DI PROGETTO	6
04._ CARATTERISTICHE DELL'OPERA	7
05._ CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE	12
06 _ IMPIANTO DI RILEVAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI	15
07 _ INTERFACCIA DI RETE	16
08 _ PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI	16
09 _ SISTEMA ANTI-INCENDIO	17
10 _ DISTANZE DI SICUREZZA	20
11 _ VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO	23

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 3
--	---------	-------------------	---	-----------

01 _ PREMESSA

La Società **DELTA GEMINI SRL** ha incaricato la Società **GRID SHAPE SRL** di avviare l'iter di progettazione per la *Costruzione e Messa in Servizio* di un Impianto FOTOVOLTAICO relative Opere per la connessione alla rete, suddiviso in **n°6 Sottocampi** funzionalmente indipendenti, situati tutti nel comune di TERRE DI RENO (FE). L'impianto occupa complessivamente una superficie di 947.465,00 mq per una Potenza complessiva di 76.375,00 MW

Il presente documento è relativo al **Sottocampo 1**, che ha un'estensione di 112.752,00mq ed una Potenza DC di **8.888,32 kWp**.

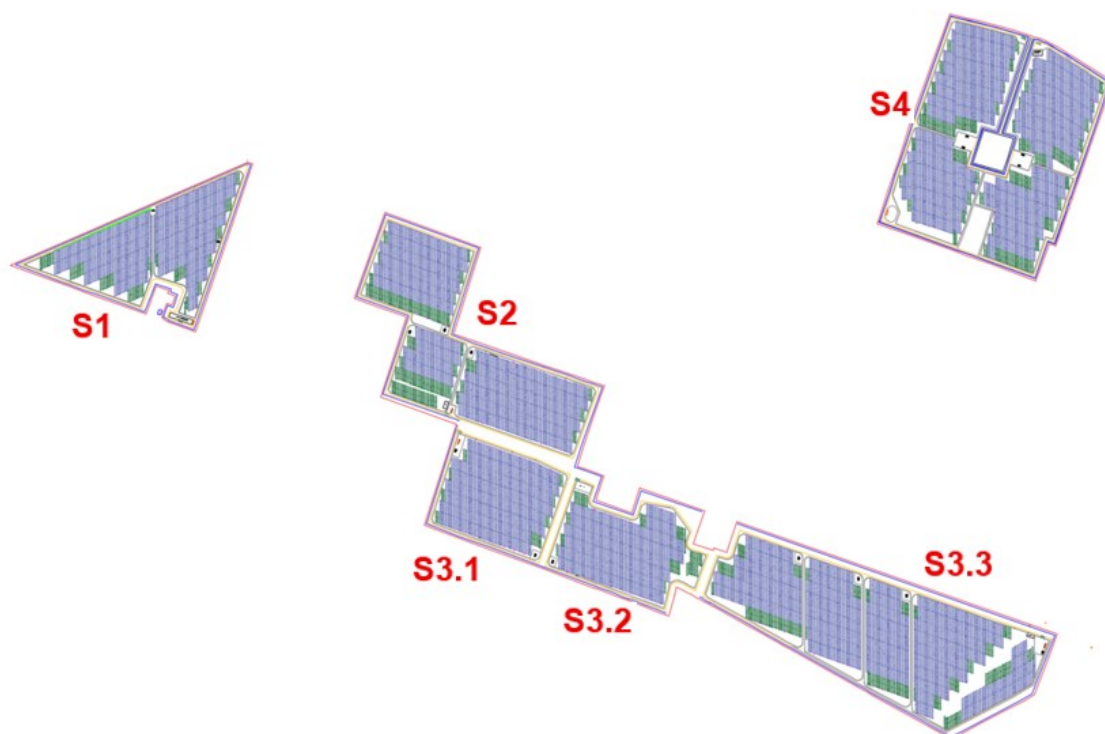


Inquadramento planimetrico complessivo

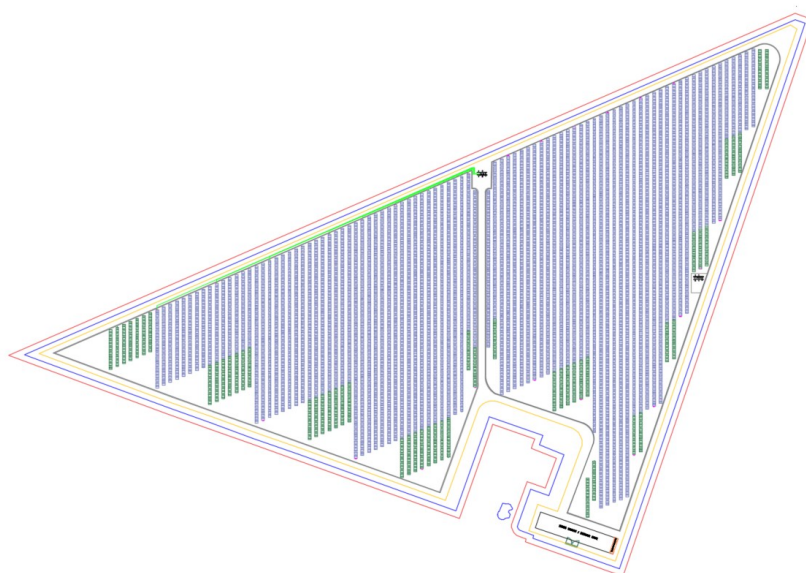
I 6 sottocampi sono così individuati:

- Sottocampo 1
- Sottocampo 2
- Sottocampo 3.1
- Sottocampo 3.2
- Sottocampo 3.3
- Sottocampo 4

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 4
--	---------	-------------------	---	-----------



Lay out d'insieme dell'impianto



Dettaglio del Sottocampo 1

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 5
--	---------	-------------------	---	-----------

02 _ NORMATIVA DI RIFERIMENTO GENERALE

- *Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi*, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- Decreto Ministero dell'Interno del 7 agosto 2012 - *Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151.*
- Decreto Ministero dell'Interno del 30 novembre 1983 - *Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.*
- Decreto Ministero dell'Interno del 3 agosto 2015 e ss.mm.ii.– *Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del Decreto Legislativo 8 marzo 2006, n. 139.*
- Decreto Ministero dell'Interno del 20 dicembre 2012 - *Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.*
- Linee Guida dal Ministero LL.PP. rep. U.0021021 del 23.12.2024 – *Linee guida per la progettazione, realizzazione e l'esercizio di Sistemi di Accumulo di Energia Elettrica ("Battery Energy Storage System – BESS").*

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 6
--	---------	-------------------	---	-----------

03 _ DATI GENERALI DI PROGETTO

Dati relativi al **Sottocampo 1**:

DATI SOTTOCAMPO

Tracker 56 moduli: 222
 Tracker 28 moduli: 52
 Potenza modulo: 640 Wp
 Moduli per stringa: 28
 Numero stringhe: 496
 Numero moduli: 13888
 Potenza DC totale: 8888,32 kWp
 Potenza nominale inverter: 300 kW
 Numero inverter: 25
 Potenza nominale AC totale: 7500 kW
 Potenza nominale cabine di trasformazione: 6600 kVA
 Numero cabine di trasformazione: 2

Pitch: 5,5 m
 Spazio tra tracker (N-S): 0.35 m
 Larghezza strade interne: 4.5 m
 Distanza minima strada interna - Tracker: 0.5 m
 Larghezza fascia di mitigazione: 5 m
 Distanza da confine catastale: 5 m

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 7
--	---------	-------------------	---	-----------

04._ CARATTERISTICHE DELL'OPERA

04.1 _ INQUADRAMENTO LEGISLATIVO SPECIFICO

- *L. n° 186/1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.*
- *D.Lgs. n° 626/1996 "Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione" – Direttiva BASSA TENSIONE e s.m.i.*
- *D.P.R. n° 462/2001 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi".*
- *D.Lgs. n° 194/2007 "Attuazione della direttiva 2004/108/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE" – Direttiva EMC.*
- *D.M. n° 37/2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".*
- *D.Lgs. n° 81/2008 Testo unico sicurezza sul lavoro e SS.MM.II*
- *D.Lgs. n° 17/2010 "Regolamento per l'attuazione della direttiva 2006/42/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alle macchine" – Direttiva MACCHINE.*
- *Delibera AEEG 47/2013 "Criteri per l'individuazione dei consumi dei servizi ausiliari di centrale e delle perdite di trasformazione e di linea per gli impianti di produzione di energia elettrica" che beneficiano degli incentivi previsti dai decreti interministeriali 5 e 6 luglio.*
- *Delibera 421/2014/R/EEL del 7 agosto 2014 "Ulteriori interventi agli impianti di generazione distribuita finalizzati a garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale".*

04.2 _ CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto **Fotovoltaico** sarà installato in un'area di circa 112.752,00 mq, lungo via 4 Novembre, una strada a OVEST della Strada Provinciale SP66 nella frazione di Mirabello.

La Cabine Utente e di Consegna sono Ubicate nell'angolo a SUD del Sottocampo in prossimità dell'accesso carrabile. Il punto di accesso all'area è presidiato da cancello.

Il progetto consiste nell'installazione di 13888 **Moduli Fotovoltaici Bifacciali** con inseguitore, collegati a 496 stringhe. Le stringhe sono posizionate con asse di rotazione ad una quota dal

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 8
--	---------	-------------------	---	-----------

suolo di circa 310cm ed hanno una distanza reciproca variabile da 9m a 10m.

La **Potenza Nominale AC** dell'impianto è complessivamente di **7,5 MW**.

04.3 _ VIABILITÀ

L'ingresso all'area dell'impianto è dotato di **1 accesso carrabile**, presidiato da cancello di ampiezza maggiore di 5m. All'interno del sottocampo è presente una **Piazzola di Manovra** che consente un'agevole inversione a U.

Per giungere agli ingressi del campo, si dovranno percorrere strade esistenti con larghezza minima maggiore di 3.50m e con fondo consolidato, di pendenza < 10% e capace di sopportare un carico per asse > 12t.

04.4 _ RECINZIONI

A protezione dell'impianto fotovoltaico verrà realizzata la recinzione ove e se necessario, in accordo alle specifiche tecniche della Committenza. La recinzione avrà un'altezza minima di **1.80 m** e sarà costituita da una maglia metallica ancorata a pali in acciaio zincato, questi ultimi sorretti da fondamenta che saranno dimensionate in funzione delle proprietà geomeccaniche del terreno. Il sistema di illuminazione sarà limitato all'area di gestione dell'impianto.

Gli apparati di illuminazione non consentiranno l'osservazione del corpo illuminante dalla linea d'orizzonte e da angolatura superiore, ad evitare di costituire fonti di ulteriore inquinamento luminoso e di disturbo per abbagliamento dell'avifauna notturna o a richiamare e concentrare popolazioni di insetti notturni.

Il livello di illuminazione verrà contenuto al minimo indispensabile, mirato alle aree e fasce sottoposte a controllo e vigilanza per l'intercettazione degli accessi impropri.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 9
--	---------	-------------------	---	-----------

04.5 _ CARATTERISTICHE DELLE STRUTTURE

Le strutture per il sostegno dei moduli fotovoltaici sono costituite da elementi metallici modulari, uniti tra loro a mezzo bulloneria in acciaio inox.

Il loro montaggio si determina attraverso:

- *Infissione dei pali per il fissaggio di tali strutture al suolo;*
- *Montaggio Testa;*
- *Montaggio Trave primaria;*
- *Montaggio Orditura secondaria;*
- *Montaggio pannelli fotovoltaici bifacciali;*
- *Verifica e prove su struttura montata.*

04.6_ OPERE CIVILI

È prevista l'installazione di:

- 1 cabina di **Raccolta** a 30 kV di dimensioni 13x3.3x3m circa;
- 1 cabina di **Trasformazione** prefabbricata contenenti i quadri di parallelo e servizi ausiliari di dimensioni 6,7 x 2,5 x 2,7 m circa;
- 1 **Locale** per i pezzi di ricambio di dimensioni 6,7 x 2,5 x 2,7 m circa;

Detti edifici avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare i trasformatori MT/BT, i quadri di parallelo in corrente alternata, le apparecchiature del sistema di telecontrollo, la cabina di consegna e le apparecchiature di misura e di collegamento alla rete E-Distribuzione.

04.7 _ CAVIDOTTI INTERRATI

Il trasporto dell'energia elettrica prodotta dai moduli della centrale fotovoltaica avverrà mediante **cavi interrati**. I cavi di bassa tensione saranno installati seguendo un tracciato che verrà dettagliato in fase esecutiva. Per quanto riguarda invece i cavi di media tensione essi consentiranno il collegamento in **entra-esci** tra le Cabine di Trasformazione e la Cabina di Raccolta a 30kV.

La connessione alla **Rete elettrica nazionale** avverrà attraverso il collegamento della Cabina di Raccolta alla **Stazione elettrica utente** con quattro terne di cavi MT. La Stazione elettrica Utente sarà connessa alla Stazione elettrica Terna mediante un cavidotto a 132 kV.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 10
--	---------	-------------------	---	------------

04.8 _ SEGNALETICA DI SICUREZZA

Per quanto concerne la segnaletica di sicurezza si rimanda all'elaborato grafico in cui sono indicati tutti i cartelli e la loro posizione.

Qui si rammenta che saranno segnalati con appositi cartelli:

- *le posizioni degli estintori antincendio;*
- *il pulsante di sgancio dell'interruttore MT;*
- *i pulsanti di allarme incendio manuali, che oltre a metter in funzione il segnalatore ottico acustico in loco, invieranno un segnale di allarme incendio al centro di telecontrollo;*
- *l'uscita di sicurezza dall'area recintata del Parco Fotovoltaico*
- *il divieto di ingresso a persone non autorizzate*
- *il divieto di spegnere incendi con acqua*
- *l'obbligo uso DPI da parte del personale*
- *il divieto di fumare*
- *il pericolo di folgorazione per impianti elettrici in tensione*
- *la posizione della cassetta di primo soccorso*
- *la posizione della dotazione di sicurezza (guanti, fioretto, tappetino isolante, ecc.) per effettuare le manovre elettriche*

Inoltre saranno apposti i seguenti cartelli:

- *cartello con descrizione delle procedure di sicurezza all'esterno della cabina, all'interno dell'area recintata in prossimità dell'ingresso pedonale*
- *segnaletica di divieto di accesso all'area di mezzi e squadre di soccorso prima dell'esecuzione della procedura di messa in sicurezza*
- *informazioni di primo soccorso generali ed in caso di danni da elettrocuzione*
- *istruzioni generali di prevenzione incendi*
- *planimetria semplificata dell'area (nel locale BT) con l'indicazione della posizione delle principali apparecchiature elettriche (trasformatore, interruttori, quadri di sezionamento e comando)*

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 11
--	---------	-------------------	---	------------

Di seguito sono riportati i dei principali segnali monitori presenti nell'impianto. A seguire la Planimetria con riportati i dispositivi presenti per la lotta all'incendio

	PULSANTE DI SGANCIO	      
	NON USARE ACQUA PER SPEGNERE INCENDI	
	IDRANTE DN70	
	ESTINTORE	
	VIETATO FUMARE E USARE FIAMME LIBERE	
	OBBLIGO DELL'USO DI D.P.I.	CARTELLONISTICA PER GLI ACCESSI      
	PERICOLO DI FOLGORAZIONE	
	USCITA DI SICUREZZA	
	VIETATO L'ACCESSO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE	
	VIETATO USARE FIAMME LIBERE	

04.9 _ ACCESSO AL CAMPO FOTOVOLTAICO

L'accesso al Campo Fotovoltaico avviene a da **via 4 Novembre**, laterale a Ovest della Strada Provinciale **SP 66**.

L' **Accesso** e la **Viabilità Interna** rispettano le prescrizioni di seguito riportate:

- *Ampiezza del Cancellò d'ingresso* ≥ 7.00m
- *Larghezza minima della carreggiata* ≥ 3.50m
- *Pendenza massima del Tracciato* ≤ 10 %
- *Raggio di volta minimo* 13 m
- *Altezza libera minima* > 4.00 m
- *Portata minima della strada* atta a sopportare assi da 12t

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 12
--	---------	-------------------	---	------------

05._ CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

05.1 _ INVERTER

Per consentire la trasformazione da corrente in continua in corrente alternata è necessaria l'installazione di appositi convertitori statici di energia “*Inverter*”.

Sono stati selezionati degli inverter di stringa aventi le seguenti caratteristiche:

Efficiency	
Max. Efficiency	≥ 99.03%
European Efficiency	≥ 98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPPT	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	THD _i < 1% (Rated)
Protection	
Smart String-level Disconnection (SSLD)	Yes
Smart Connector-level Detection (SCLD)	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Detection	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Detection Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤ 112 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m
Relative Humidity	0 ~ 100% (Non-condensing)
DC Connector	HH4SMM4TMSPA / HH4SFM4TMSPA
AC Connector	Support OT / DT Terminal (Max. 400 mm²)
Protection Degree	IP 66
Anti-corrosion Protection	C5-Medium
Topology	Transformerless
Standards Compliance	
IEC 62109-1/-2, IEC 62920, IEC 60947-2, EN 50549-2, IEC 61683, etc.	

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 13
--	---------	-------------------	---	------------

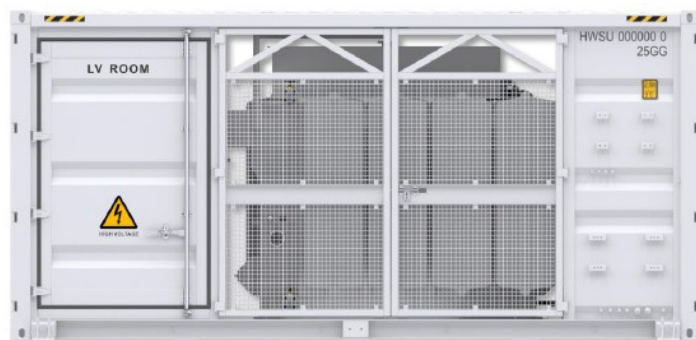
05.2 _ CABINE DI TRASFORMAZIONE

Le Cabine di Trasformazione servono a contenere le apparecchiature elettriche e sono posizionate su un'apposita piattaforma in cemento. La copertura è studiata per garantire l'impermeabilità della cabina stessa con grado di protezione IP54.

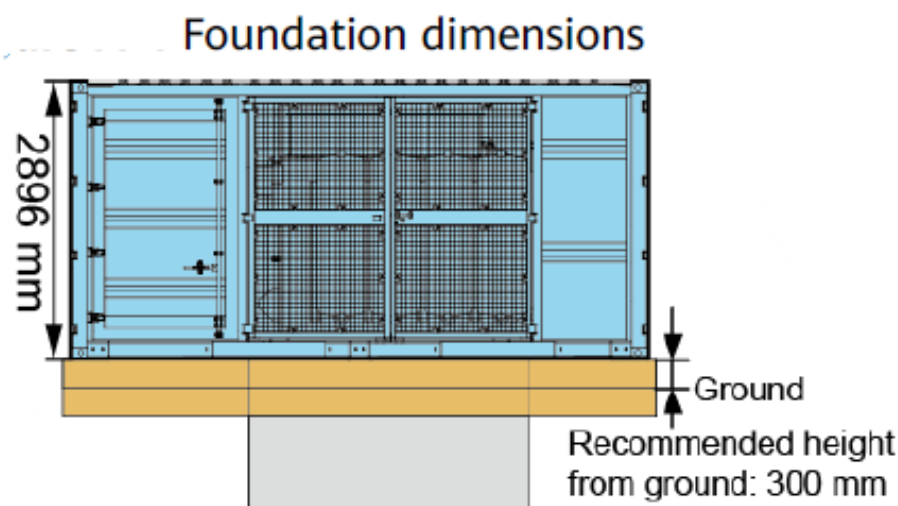
Nell'impianto sono presenti 2 cabine di trasformazione della potenza di 6600 kVA.

In questo impianto, le Cabine sono Container in acciaio con integrato all'interno il Trasformatore in olio. Il Container, poggia su una Piattaforma in C.A. dotata di una sottostante vasca impermeabile in C.A. in sottostante in grado di contenere più del 120% dell'olio contenuto all'interno del trasformatore.

Si riporta di seguito delle figure illustrative della posa e delle dimensioni dei manufatti.



Container: Cabina di Trasformazione



Cabina di Trasformazione con Vasca per il Trasformatore

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 14
--	---------	-------------------	---	------------

05.3 _ SISTEMA DI TRASFORMAZIONE

Verranno utilizzati trasformatore BT/MT, della tipologia in olio con le caratteristiche riportate di seguito:

Technical Specifications	JUPITER-9000K-H1	JUPITER-6000K-H1	JUPITER-3000K-H1
Input			
Available Inverters		SUN2000-330KTL-H1	
Max. LV AC Inputs	30	22	11
AC Power	9,000 kVA @40°C ¹	6,600 kVA @40°C ¹	3,300 kVA @40°C ¹
Rated Input Voltage		800 V	
LV Panel Segregation		Form 2b	
LV Main Switches	ACB (4,000 A, 2 x 1 pcs)	ACB (2,900 A, 2 x 1 pcs)	ACB (2,900 A, 1 x 1 pcs)
LV Main Switches for SUN2000-330KTL	MCCB (400 A, 2 x 15 pcs)	MCCB (400 A, 2 x 11 pcs)	MCCB (400 A, 11 pcs)
Output			
Rated Output Voltage	15/20/30/33/36 kV		
Frequency	50 Hz		
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type		
Transformer Cooling Type	ONAN		
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%		
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)		
Transformer Vector Group	Dy11-y11		Dy11
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 2 In Accordance with EN 50588-1		
RMU Type	SF ₆ Gas Insulated		
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit		
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit		
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Single-phase, li0		
Output Voltage of Auxiliary Transformer	230 / 127 Vac		
Protection			
Transformer Detection & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz		
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54		
Internal Arcing Fault of STS	IAC A 20 kA 1s		
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N		
LV Overvoltage Protection	Type I+II		
Anti-rodent Protection	C5-Medium		
Feature			
2 kVA UPS	Optional ²		
MV Surge Arrester for Transformer	Optional ²		
General			
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC ISO Container)		
Weight	< 28 t	< 23 t	< 15 t
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ³		
Relative Humidity	0% ~ 95% (Non-condensing)		
Max. Operating Altitude	1,000 m ⁴		
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite		
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability		
Communication	Modbus TCP, Preconfigured with SmartACU2000D		
Standards Compliance			
IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1			

Scheda tecnica del trasformatore

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 15
--	---------	-------------------	---	------------

Nell'impianto è prevista l'installazione di n. **2 Trasformatori con potenza nominale pari a 6600 kVA** ciascuno

05.4 _ CENTRI DI RACCOLTA

In prossimità dell'ingresso del campo, sarà installata una cabina in c.a.v. di raccolta in cui saranno posizionati i quadri elettrici a 30kV che raccoglieranno i cavi provenienti dagli Skid e da cui partiranno i cavi verso la Stazione Elettrica.

La cabina si alloggia su un magrone di sottofondazione di circa 20cm. Nella vicinanza di questa cabina, saranno disposte altre due cabine, con funzionalità di magazzino e per alloggio di piccoli quadri di controllo degli ausiliari, sistemi Scada, etc.

All'interno del Centro di Raccolta, è inserito anche un Trasformatore ausiliario con lo scopo di fornire l'alimentazione BT per tutti i servizi ausiliari.

06 _ IMPIANTO DI RILEVAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI

Il sistema di rivelazione e allarme antincendio è composto da una centrale con batterie tampone, supporti per rilevatori incendio, rilevatori di fumo, cavo antincendio, sirena esterna e luci. L'intero sistema sarà progettato seguendo la normativa UNI EN 9795, dovrà rilevare e segnalare la possibilità di incendio con l'attivazione della prima zona di rivelazione e spegnere la cabina con l'attivazione di entrambe le zone. Il sistema sarà infine predisposto per il collegamento al sistema SCADA per la supervisione remota.

I sensori verranno posizionati in coppia nelle seguenti aree:

- *Una coppia di sensori su ciascun Container/Cabina di Trasformazione*
- *Una coppia di sensori su Cabina di Raccolta, in particolare:*
 - o *Una coppia nei quadri MT: armadio arrivo cavi dal campo,*
 - o *Una coppia nei quadri destinati alla consegna.*
- *Una coppia nella sala Aux*

Le Cabine di Trasformazione sono tutte dotate di **Pulsante di Sgancio di Emergenza** la cui pressione de-energizzerà le seguenti apparecchiature: quadro di distribuzione AC, quadro MT e UPS.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 16
--	---------	-------------------	---	------------

07 _ INTERFACCIA DI RETE

Al fine di poter connettere l'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione, verrà installato l'interruttore generale dell'impianto con le relative protezioni di interfaccia come da norma CEI 0-16. L'impianto fotovoltaico è dotato di SPI e generatori statici conformi alla CEI 0-16:2019 che non consentono il funzionamento in isola.

08 _ PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Si analizzano i seguenti aspetti:

08.1 _ SOVRACCARICHI

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo da verificare le condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \text{ (a)}$$

$$I_f \leq 1,45 I_z \text{ (b)}$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte.

Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

08.2 _ CORTO CIRCUITI

Secondo la norma CEI 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- *Il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);*
- *La caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.*

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni.

La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 17
--	---------	-------------------	---	------------

$$I^2 \cdot t \leq K^2 S^2$$

Ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante.

08.3 _ SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

L'impianto sarà dotato di un unico sistema di supervisione e controllo responsabile della supervisione, del controllo e dell'acquisizione dei dati provenienti dalle macchine e/o controllori presenti nel parco fotovoltaico (*PPC, inverter, tracker e controllori*) oltre che di tutte le apparecchiature di cui sarà composto il sistema elettrico.

09 _ SISTEMA ANTI-INCENDIO

L'impianto sarà progettato in modo tale che l'eventuale incendio di una apparecchiatura non sia causa di propagazione ad altri componenti e/o ad altre costruzioni collocate in prossimità, nel rispetto delle distanze di sicurezza.

Per gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, saranno previste adeguate misure antincendio di tipo preventivo, protettivo e gestionale compatibilmente con le esigenze dell'attività. Tutti i sistemi di controllo sono alimentati anche da sistemi UPS.

L'area è dotata di accessi carrabili e pedonali: gli accessi rispettano i requisiti minimi prescritti dalla Prevenzione Incendi. La viabilità interna sarà studiata in modo da assicurare la possibilità di avvicinamento dei mezzi di soccorso dei VVF.

Le caratteristiche della viabilità sono di seguito sintetizzate:

Caratteristiche:	- larghezza carreggiata	> 3.5 m
	- altezza libera	> 4.0 m
	- Raggio di volta est.	= 13 m
	- Pendenza	< 10 %
	- Portata Fondo	asse > 12t

Il tracciato della viabilità interna del parco è studiato in modo da assicurare la possibilità di avvicinamento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco ad ogni Cabina di Trasformazione.

Convertitori e quadri elettrici saranno dotati di rivelatori incendio.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 18
--	---------	-------------------	---	------------

I Container/Cabine di Trasformazione saranno inoltre equipaggiati con relativo sistema di estinzione specifico per le apparecchiature contenute all'interno. Estintori portatili e/o carrellati saranno posizionati in prossimità: due per ciascun Trasformatore. Le segnalazioni provenienti dai Container saranno integrate nel sistema di allarme antincendio del Campo.

Il sistema monitorerà le condizioni ambientali all'interno del Container e, in caso di rilevamento di fumo, temperatura anomala o altre anomalie, dovrà:

- *allertare le persone con tutti i mezzi visivi e acustici all'interno e all'esterno del container;*
- *accendere tutte le luci di emergenza;*
- *coordinarsi con il sistema HVAC;*

Il sistema di rilevazione incendi disporrà di un'interfaccia di comunicazione per comunicare il suo stato, nonché eventuali segnali di messaggi o allarme al SCI.

09.1 _ MEZZI DI LOTTA ALL'INCENDIO

In ogni Cabina/Container, saranno presenti e segnalati (*come descritto al paragrafo 5.5*):

- *n°2 Estintori Portatili Omologati da 6 kg ciascuno, a polvere;*
- *n°1 Estintori Carrellato Omologati da 50 kg a polvere, nelle vicinanze del TRAFO;*
- *n° 1 pulsante di sgancio dell'interruttore MT;*
- *n° 1 pulsante di allarme incendio manuale connesso al sistema di telecontrollo;*
- *n° 1 segnalatore ottico e acustico;*
- *n° 1 postazione con dotazioni di sicurezza (guanti, fioretto, tappetino isolante, ecc.) per effettuare manovre elettriche ordinarie ed in emergenza*
- *n°1 cassetta di primo soccorso;*

09.2 _ MANUTENZIONE DEI SISTEMI DI SICUREZZA ANTINCENDIO

Tutti i dispositivi di lotta all'Incendio saranno sottoposti a **Controllo periodici**. In particolare:

- ESTINTORI: *verifica periodica ogni 6 mesi*
- SISTEMI MANUALI: *verifica almeno annuale di efficienza e comunque secondo le indicazioni del fornitore*
- SISTEMI AUTOMATICI: *verifica almeno annuale di efficienza e comunque secondo le indicazioni del fornitore*

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 19
--	---------	-------------------	---	------------

Le verifiche ed i controlli saranno effettuati da **Personale Qualificato** in possesso dei requisiti tecnico-professionali descritti nell'allegato II del DM 01.09.2021.

Oltre ai controlli periodici, un efficace strumento di verifica è la **Sorveglianza**.

Con sorveglianza si intende l'insieme di controlli visivi atti a verificare, nel tempo che intercorre tra due controlli periodici, che l'impianto, le attrezzature e gli altri sistemi di sicurezza antincendio siano nelle normali condizioni operative, siano correttamente fruibili e non presentino danni materiali evidenti.

La sorveglianza potrà essere effettuata dai lavoratori-manutentori che normalmente saranno presenti nell'impianto, previa formazione ed informazione dei dispositivi presenti nell'area.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 20
--	---------	-------------------	---	------------

10 _ DISTANZE DI SICUREZZA

Le installazioni di macchine elettriche, ai fini antincendio, sono così classificate:

Tipo A0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l</i>
Tipo A1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l</i>
Tipo B0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l</i>
Tipo B1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l</i>
Tipo C0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l</i>
Tipo C1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l</i>
Tipo D0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l</i>
Tipo D1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l</i>

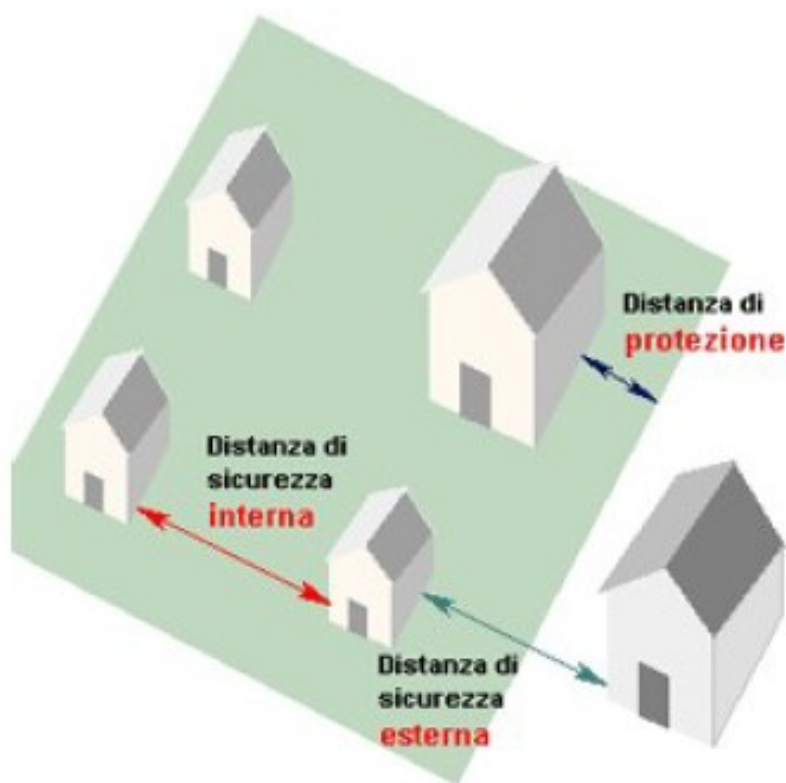
I valori preliminari dei quantitativi d'olio dei trasformatori sono indicati nella tabella seguente.

Trasformatore [MVA]	Peso dell'olio [kg]
6.6	3850 litri

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 21
--	---------	-------------------	---	------------

Ne consegue che l'**attività 48** relativa al D.P.R. 151/11 è applicabile a tutti i trasformatori avendo liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori 1 mc. e che si ricade nella tipologia **B0** rispetto alle distanze di sicurezza.

Secondo il DPR 151/11, le macchine elettriche installate all'aperto devono essere posizionate in modo tale che l'eventuale incendio di una di esse non costituisca pericolo di incendio per le altre installazioni e/o fabbricati posti nelle vicinanze. Inoltre, tra le macchine elettriche fisse o tra macchine elettriche fisse e altri elementi pericolosi di un'attività devono essere rispettate le distanze di sicurezza interna, come riportato nella tabella seguente:



Schema esemplificativo delle Distanza da rispettare

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 22
--	---------	-------------------	---	------------

DISTANZA DI SICUREZZA INTERNA

Volume liquido della singola macchina	Distanza di sicurezza [m]
$1000 < V \leq 2000$	3
$2000 < V \leq 20000$	5
$20000 < V \leq 45000$	10
$V > 45000$	15

Nel caso della Cabina/Container di trasformazione, la distanza interna da rispettare è **5 m** dalle strutture elettriche più vicine.

Come si può evincere dalla planimetria, tale distanza è rispettata.

DISTANZA DI SICUREZZA ESTERNA

Volume liquido della singola macchina [l]	Distanza di sicurezza [m]
$1000 < V \leq 2000$	7.5
$2000 < V \leq 20000$	10
$20000 < V \leq 45000$	20
$V > 45000$	30

L'Area è interamente recintata ed i Fabbricati Esterni sono posti ad una distanza maggiore di 10m.

DISTANZA DI PROTEZIONE

Volume liquido della singola macchina [l]	Distanza di sicurezza [m]
$2000 < V \leq 20000$	3
Oltre 20000	5

La distanza delle "Macchine con liquido dielettrico" dalla recinzione è sempre maggiore di 3m.

Come si può osservare, le Distanze Interna, Esterna e di Protezione sono rispettate si in riferimento al DM 15.07.2014, sia in riferimento alla Circolare del 23.12.2024

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 23
--	---------	-------------------	---	------------

11 _ VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO

La valutazione del rischio d'incendio rappresenta un'analisi dello specifico luogo di lavoro, finalizzata all'individuazione delle più severe ma credibili ipotesi d'incendio e delle corrispondenti conseguenze per gli occupanti. Tale analisi consente di implementare e, se necessario, integrare le soluzioni progettuali previste dalle Regole Tecniche.

In considerazione:

- *del numero dei lavoratori presenti nell'attività;*
- *delle condizioni ambientali dell'area dell'attività e dell'ambiente circostante;*
- *delle misure di sicurezza antincendio adottate.*

la **Probabilità di propagazione** e i **Rischi** derivanti dallo stesso sono da ritenersi LIMITATI.

Infatti, i trasformatori saranno installati all'interno del Parco Fotovoltaico che è un'area:

- *completamente recintata;*
- *in cui non vi è presenza di personale che non abbia una formazione specifica;*
- *in cui la presenza di personale con formazione specifica è comunque saltuaria e non continuativa;*
- *in cui l'esodo dai locali tecnici è immediato su area scoperta e isolata;*
- *in cui non si svolgono lavorazioni a rischio specifico;*
- *in cui non c'è deposito di alcun tipo di materiale;*
- *in cui i locali sono protetti da impianto di rivelazione automatica incendi con segnalazione a distanza;*
- *in cui è presente un impianto di videosorveglianza.*
- *in cui gli impianti MT/BT sono dotati di idonee protezioni elettriche che aprono immediatamente i circuiti elettrici con azionamento manuale e/o a distanza.*

Di seguito si riporta lo **Studio Analitico del Rischio d'Incendio della Zona più a rischio**, ovvero l'Area interessata dal Trasformatore:

Carico specifico d'incendio di progetto del Compartimento:

$$q_{f,d} = \delta q_1 \cdot \delta q_2 \cdot \delta n \cdot q_f \quad [\text{MJ/m}^2]$$

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 24
--	---------	-------------------	---	------------

Carico specifico del Compartimento:

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A}$$

Area del “Compartimento” interessato dal Trasformatore:

$$A = 6.7 \times 2.5 = 16.25 \text{ mq}$$

Massa del Materiale infiammabile (olio dielettrico: si suppone $3850 \times 0.895 = 3445 \text{ kg}$):

$$g = 3445 \text{ kg}$$

Fattore di partecipazione alla combustione (olio dielettrico):

$$m = 1.00$$

Fattore di limitazione all'incendio:

$$\Psi = 0.85 \quad \text{incendio confinato entro la vasca di raccolta olio}$$

Potere calorifico dell'Olio dielettrico:

Potere calorifico materiali (H _i)					
Lettera	MATERIALI	PESO	POTERE CALORIFICO		
		kg/mc	kcal/kg	MJ/kg	kWh/kg
O	Olio diesel	849	10.163	42,5	11,8
O	Olio leggero da riscaldamento	850	9.996	41,9	11,6
O	Olio lubrificante chiaro	916	9.653	40,4	11,2
O	Olio lubrificante minerale	834	9.639	40,4	11,2
O	Olio lubrificante per motori	913	10.010	41,9	11,6
O	Olio minerale	-	9.996	41,9	11,6
O	Olio olandese	1287	2.961	12,4	3,4
O	Olio per ingrassaggio	-	11.186	46,8	13,0
O	Olio per trasformatori	903	9.639	40,4	11,2
O	Olio per turbine	880	9.641	40,4	11,2

Da cui risulta:

Carico specifico del “compartimento”:

$$q_f = 8565 \text{ MJ/mq}$$

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 25
--	---------	-------------------	---	------------

Individuazione dei fattori per il Carico Specifico di Progetto:

Fattore δq_1 :

Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}	Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}
$A < 500$	1,00	$2.500 \leq A < 5.000$	1,60
$500 \leq A < 1.000$	1,20	$5.000 \leq A < 10.000$	1,80
$1.000 \leq A < 2.500$	1,40	$A \geq 10.000$	2,00

$$\delta q_1 = 1.00$$

Fattore δq_2 :

Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,80
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza	1,00
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,20

$$\delta q_2 = 1.00$$

Fattore δn :

δ_{n1} Funzione delle misure di protezione								
Sistemi automatici di estinzione		Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore	Sistemi automatici di rivelazione, segnalazione e allarme di incendio	Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio ¹	Rete idrica antincendio		Percorsi protetti di accesso	Accessibilità ai mezzi di soccorso VVF
ad acqua	altro				interna	interna e esterna		
δ_{n1}	δ_{n2}	δ_{n3}	δ_{n4}	δ_{n5}	δ_{n6}	δ_{n7}	δ_{n8}	δ_{n9}
0,60	0,80	0,90	0,85	0,90	0,90	0,80	0,90	0,90

(1) Gli addetti devono aver conseguito l'attestato di idoneità di cui alla L. 609/96 a seguito del corso di formazione di tipo C di cui al DM 10/03/1998

$$\delta n = 1.0 \times 0.9 \times 0.85 \times 0.9 \times 0.9 = 0.62$$

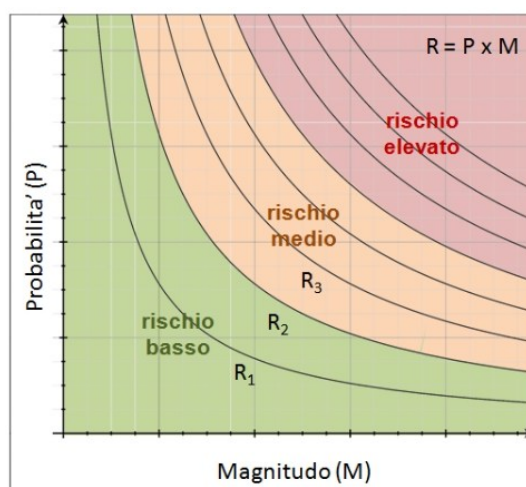
Da cui si ricava:

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 26
--	---------	-------------------	---	------------

CARICO SPECIFICO DI INCENDIO DI PROGETTO:

$$q_{f,d} = 8565 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.62 = 5310 \text{ MJ/mq}$$

Si passa ora alla valutazione della **Probabilità di Innesco** dell'Incendio ed alla **Gravità del Danno** in caso di Incendio, connessa alle specificità dell'Attività descritta:



Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio non aperto al pubblico, scuola, autorimessa privata, centro sportivo privato, attività produttive in genere, depositi, capannoni industriali
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	Attività commerciale, autorimessa pubblica, attività espositiva e di pubblico spettacolo, centro congressi, ufficio aperto al pubblico, ristorante, studio medico, ambulatorio medico, centro sportivo pubblico
C	Gli occupanti possono essere addormentati [1]	
C _i	• in attività individuale di lunga durata	Civile abitazione
C _{ii}	• in attività gestita di lunga durata	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti
C _{iii}	• in attività gestita di breve durata	Albergo, rifugio alpino
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria
E	Occupanti in transito	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana

[1] Quando nel presente documento si usa C la relativa indicazione è valida per C_i, C_{ii}, C_{iii}

Tabella G.3-1: Caratteristiche prevalenti degli occupanti

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 27
--	---------	-------------------	---	------------

δ_a	t_a [1]	Criteri
1	600 s lenta	Ambiti di attività con carico di incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$, oppure ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo trascurabile all'incendio.
2	300 s media	Ambiti di attività ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo moderato all'incendio.
3	150 s Rapida	Ambiti con presenza di significative quantità di materiali plastici impilati, prodotti tessili sintetici, apparecchiature elettriche e elettroniche, materiali combustibili non classificati per reazione al fuoco (capitolo S.1). Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con $3,0 \text{ m} < h \leq 5,0 \text{ m}$ [2]. Stoccaggi classificati HHS3 oppure attività classificate HHP1, secondo la norma UNI EN 12845. Ambiti con impianti tecnologici o di processo che impiegano significative quantità di materiali combustibili. Ambiti con contemporanea presenza di materiali combustibili e lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
4	75 s ultra rapida	Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con $h > 5,0 \text{ m}$ [2]. Stoccaggi classificati HHS4 oppure attività classificate HHP2, HHP3 o HHP4, secondo la norma UNI EN 12845. Ambiti ove siano presenti o in lavorazione significative quantità di sostanze o miscele pericolose ai fini dell'incendio, oppure materiali plastici cellulari/espansi o schiume combustibili non classificati per la reazione al fuoco.

A meno di valutazioni più approfondite da parte del progettista (es. dati di letteratura, misure dirette, ...), si ritengono non significative ai fini della presente classificazione almeno le quantità di materiali nei compartimenti con carico di incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$.

[1] Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio.
[2] Con h altezza d'impilamento.

Tabella G.3-2: Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Velocità caratteristica prevalente dell'incendio δ_a			
		1 lenta	2 media	3 rapida	4 ultra-rapida
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	A1	A2	A3	A4
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	B1	B2	B3	Non Ammesso [1]
C	Gli occupanti possono essere addormentati: [2]	C1	C2	C3	Non Ammesso [1]
C_i	• in attività individuale di lunga durata	C_{i1}	C_{i2}	C_{i3}	Non Ammesso [1]
C_{ii}	• in attività gestita di lunga durata	C_{ii1}	C_{ii2}	C_{ii3}	Non Ammesso [1]
C_{iii}	• in attività gestita di breve durata	C_{iii1}	C_{iii2}	C_{iii3}	Non Ammesso [1]
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	D1	D2	Non Ammesso [1]	Non Ammesso
E	Occupanti in transito	E1	E2	E3	Non Ammesso [1]

[1] Per raggiungere un valore ammesso, δ_a può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 3 del paragrafo G.3.2.1.
[2] Quando nel presente documento si usa il valore C1 la relativa indicazione è valida per C_1 , C_{i1} e C_{iii1} . Se si usa C2 l'indicazione è valida per C_2 , C_{i2} e C_{iii2} . Se si usa C3 l'indicazione è valida per C_3 , C_{i3} e C_{iii3} .

Tabella G.3-3: Determinazione di R_{vita}

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 28
--	---------	-------------------	---	------------

		Attività o ambito vincolato	
		No	Si
Attività o ambito strategico	No	R_{beni} = 1	R _{beni} = 2
	Si	R _{beni} = 3	R _{beni} = 4

Tabella G.3-5: Determinazione di R_{beni}

Discretizzazione della **MATRICHE DEL RISCHIO**:

		Rischio (R)			
		lieve	poco grave	grave	gravissimo
Probabilità (P)	molto probabile			area di rischio non accettabile	
	probabile				
	poco probabile				
	improbabile				
		Magnitudo (M)			

Di seguito si riportano delle Tabelle che individuano il Prodotto: **R = P x G**

GRAVITA' DEL DANNO					
FATTORE DI DANNO	Valutazione			punteggio	
	elevato	normale	basso		
	3	2	1		
- alle persone			x	1	
- all'ambiente			x	1	
- ad edifici e/o attrezzature		x		2	
- all'attività		x		2	
Punteggio totale delle conseguenze				6	
GRAVITA' DELLE CONSEGUENZE					
Punteggio totale delle Conseguenze	Molto Lieve	Lieve	Moderata	Grave	Molto Grave
4 - 5	1				
6 - 7		2			
8			3		
9 - 10				4	
11 - 12					5

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 29
--	---------	-------------------	---	------------

PROBABILITA' DI INCENDIO					
1. Rischio dipendente dal CARICO D'INCENDIO DI PROGETTO					
Carico incendio specifico di progetto (MJ/mq)	valutazione				
	basso	medio	elevato		
q < 900	1				
900 < q < 1200		2			
q > 1200			3		
2. Rischio dipendente dalla probabilità di IGNIZIONE					
Controllo sui materiali infiammabili	Controllo sulle sorgenti di ignizione	Probabilità di ignizione			
assenza di controllo	assenza di controllo	elevata	9		
assenza di controllo	stretto controllo	elevata	8		
assenza di controllo	raramente presenti	normale	6		
stretto controllo	assenza di controllo	elevata	7		
stretto controllo	stretto controllo	normale	5		
stretto controllo	raramente presenti	bassa	3		
raramente presenti	assenza di controllo	normale	6		
raramente presenti	stretto controllo	bassa	3		
raramente presenti	raramente presenti	bassa	4		
3. Rischio dipendente dalla probabilità di INTENSIFICAZIONE					
Fattore	Valutazione				
	Buono	Medio	Cattivo	Punteggio	
Velocità di combustione	9	3	1	3	
Compartimentazione	1	2	3	1	
Manutenzione	1	2	3	1	
Rilevazione	1	2	3	1	
Risposta anti-incendio	1	2	3	1	
Punteggio totale probabilità di intensificazione				7	
Punteggio totale	Probabilità di intensificazione				
	Bassa	Media	Elevata		
5-7	1				
8-12		2			
13-21			3		
Valutazione					
Punteggio Totale	ELEVATO	NORM.	BASSA	Punteggio	
	3	2	1		
Carico di incendio			x	3	
Probabilità Ignizione		x		2	
Probabilità Intensificazione		x		1	
PUNTEGGIO TOTALE				6	
PROBABILITA' INCENDIO					
Punteggio totale della probabilità incendio	Molto Bassa	Bassa	Media	Alta	Molto Alta
3 - 4	1				
5		2			
6			3		
7				4	
8 - 9					5

GRAVITA' DEL DANNO					
FATTORE DI DANNO	Valutazione				
	elevato	normale	basso		punteggio
	3	2	1		
- alle persone			x		1
- all'ambiente			x		1
- ad edifici e/o attrezzature	x				2
- all'attività	x				2
Punteggio totale delle conseguenze					6
GRAVITA' DELLE CONSEGUENZE					
Punteggio totale delle Conseguenze	Molto Lieve	Lieve	Moderata	Grave	Molto Grave
4 - 5	1				
6 - 7		2			
8			3		
9 - 10				4	
11 - 12					5

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 30
--	---------	-------------------	---	------------

Da cui otteniamo:

$$R = P \times M (D)$$

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Gravità delle conseguenze		Probabilità di innesco incendio				
		Molto bassa	Bassa	Normale	Elevata	Molto elevata
		1	2	3	4	5
Molto lieve	1	1	2	3	5	6
lieve	2	2	4	5	7	8
Moderata	3	3	5	7	8	9
Grave	4	5	7	8	9	10
Molto grave	5	6	8	9	10	10

Punteggio totale	Rischio di incendio	
< 5	Basso	Situazione accettabile
5, 6, 7	Medio	Attuazione di azioni migliorative e/o integrative
> 7	Elevato	Attuazione di azioni correttive immediate

Come si può osservare, $R = 5$; pertanto il **RISCHIO DI INCENDIO** è quantificabile come MEDIO.

Visto il valore ottenuto, pari a 5 (*il minore all'interno della classificazione "MEDIO"*) si ritiene che i presidi progettati per la lotta all'incendio siano comunque sufficienti.

Curtarolo, lì 16.07.2025

Il Progettista



Ing. Fabio Tellatin
Albo n° PD03616 / 00803



Committente : **DELTA GEMINI S.r.L.**

Via Bernina,7
20158 MILANO (MI)
P.IVA: 12299790969

**Descrizione
Intervento** : *Parco Fotovoltaico e Relative opere di Connessione*
Comune di **Terre di Reno** (FE)

Fase Progetto : DEFINITIVA

Documento : **Relazione per Valutazione Preventiva Prevenzione Incendio**
“Sottocampo 2”



Revisione	Descrizione
00	Prima edizione Luglio 2025
01	
02	

Curtarolo, 16.07.2025

IL PROGETTISTA

Ing. FABIO TELLATIN



Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 2
--	---------	-------------------	---	-----------

INDICE

01 _ PREMESSA	3
02 _ NORMATIVA DI RIFERIMENTO GENERALE	5
03 _ DATI GENERALI DI PROGETTO	6
04._ CARATTERISTICHE DELL'OPERA	7
05._ CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE	12
06 _ IMPIANTO DI RILEVAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI	15
07 _ INTERFACCIA DI RETE	16
08 _ PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI	16
09 _ SISTEMA ANTI-INCENDIO	17
10 _ DISTANZE DI SICUREZZA	20
11 _ VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO	23

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 3
--	---------	-------------------	---	-----------

01 _ PREMESSA

La Società **DELTA GEMINI SRL** ha incaricato la Società **GRID SHAPE SRL** di avviare l'iter di progettazione per la *Costruzione e Messa in Servizio* di un Impianto FOTOVOLTAICO relative Opere per la connessione alla rete, suddiviso in **n°6 Sottocampi** funzionalmente indipendenti, situati tutti nel comune di TERRE DI RENO (FE). L'impianto occupa complessivamente una superficie di 947.465,00 mq per una Potenza complessiva di 76.375,00 MW

Il presente documento è relativo al **Sottocampo 2**, che ha un'estensione di 176.273,00mq ed una Potenza DC di **14.371,84 kWp**.

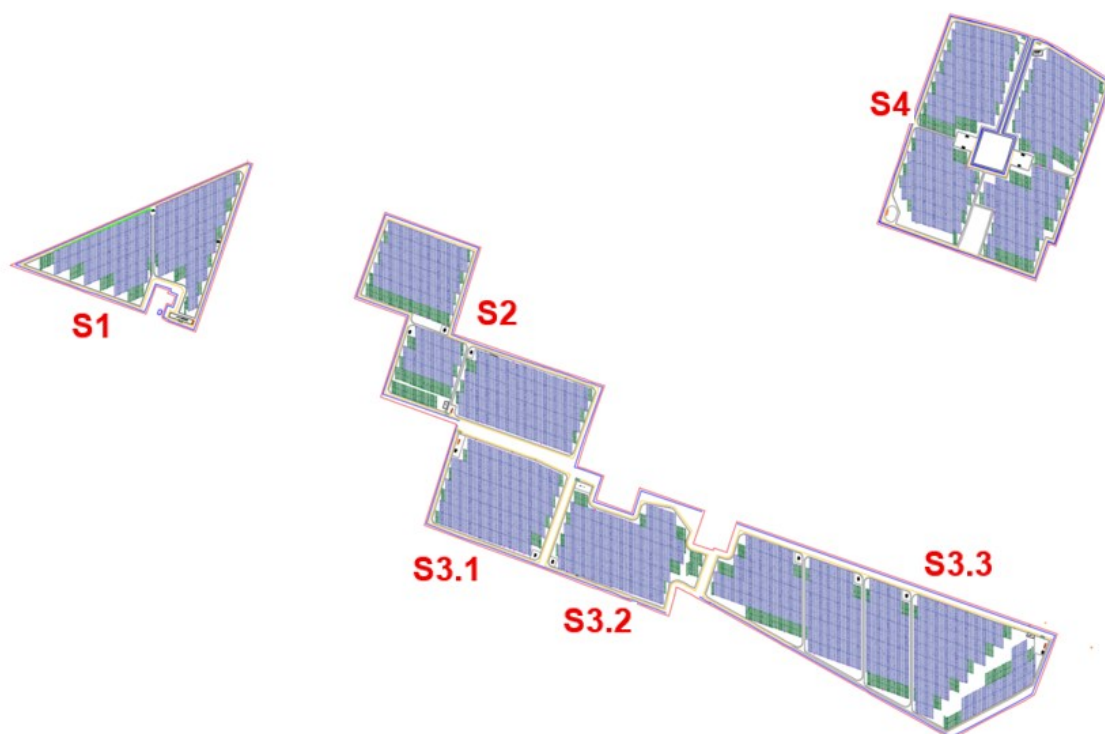


Inquadramento planimetrico complessivo

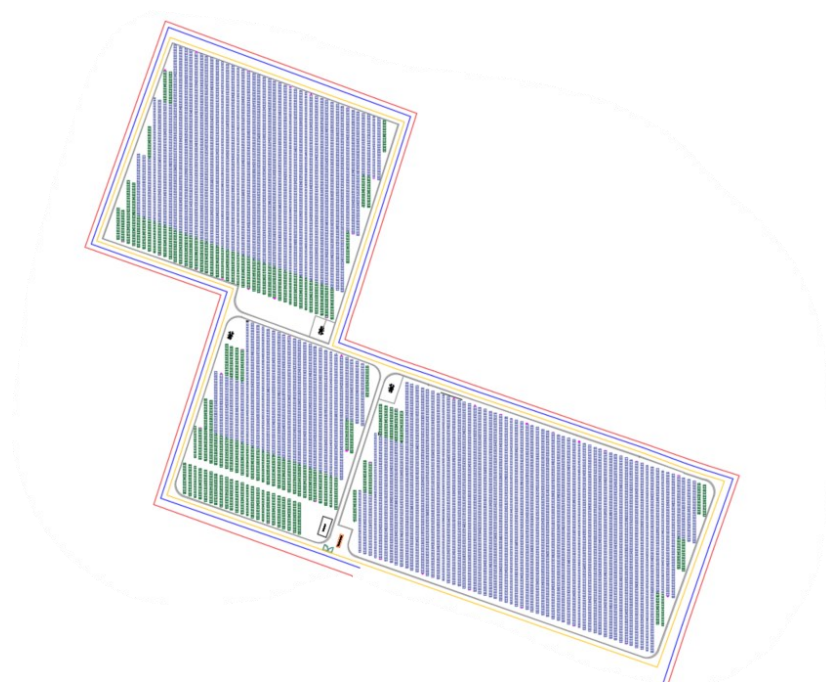
I 6 sottocampi sono così individuati:

- Sottocampo 1
- Sottocampo 2
- Sottocampo 3.1
- Sottocampo 3.2
- Sottocampo 3.3
- Sottocampo 4

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 4
--	---------	-------------------	---	-----------



Lay out d'insieme dell'impianto



Dettaglio del Sottocampo 2

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 5
--	---------	-------------------	---	-----------

02 _ NORMATIVA DI RIFERIMENTO GENERALE

- *Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi*, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- Decreto Ministero dell'Interno del 7 agosto 2012 - *Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151.*
- Decreto Ministero dell'Interno del 30 novembre 1983 - *Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.*
- Decreto Ministero dell'Interno del 3 agosto 2015 e ss.mm.ii.– *Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del Decreto Legislativo 8 marzo 2006, n. 139.*
- Decreto Ministero dell'Interno del 20 dicembre 2012 - *Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.*
- Linee Guida dal Ministero LL.PP. rep. U.0021021 del 23.12.2024 – *Linee guida per la progettazione, realizzazione e l'esercizio di Sistemi di Accumulo di Energia Elettrica ("Battery Energy Storage System – BESS").*

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 6
--	---------	-------------------	---	-----------

03 _ DATI GENERALI DI PROGETTO

Dati relativi al **Sottocampo 2**:

DATI SOTTOCAMPO

Tracker 56 moduli: 339
 Tracker 28 moduli: 124
 Potenza modulo: 640 Wp
 Moduli per stringa: 28
 Numero stringhe: 803
 Numero moduli: 22484
 Potenza DC totale: 14371,84 kWp
 Potenza nominale inverter: 300 kW
 Numero inverter: 40
 Potenza nominale AC totale: 12000 kW
 Potenza nominale cabine di trasformazione: 6600 kVA
 Numero cabine di trasformazione: 3

 Pitch: 5,5 m
 Spazio tra tracker (N-S): 0.35 m
 Larghezza strade interne: 4.5 m
 Distanza minima strada interna - Tracker: 0.5 m
 Larghezza fascia di mitigazione: 5 m
 Distanza da confine catastale: 5 m

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 7
--	---------	-------------------	---	-----------

04._ CARATTERISTICHE DELL'OPERA

04.1 _ INQUADRAMENTO LEGISLATIVO SPECIFICO

- *L. n° 186/1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.*
- *D.Lgs. n° 626/1996 "Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione" – Direttiva BASSA TENSIONE e s.m.i.*
- *D.P.R. n° 462/2001 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi".*
- *D.Lgs. n° 194/2007 "Attuazione della direttiva 2004/108/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE" – Direttiva EMC.*
- *D.M. n° 37/2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".*
- *D.Lgs. n° 81/2008 Testo unico sicurezza sul lavoro e SS.MM.II*
- *D.Lgs. n° 17/2010 "Regolamento per l'attuazione della direttiva 2006/42/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alle macchine" – Direttiva MACCHINE.*
- *Delibera AEEG 47/2013 "Criteri per l'individuazione dei consumi dei servizi ausiliari di centrale e delle perdite di trasformazione e di linea per gli impianti di produzione di energia elettrica" che beneficiano degli incentivi previsti dai decreti interministeriali 5 e 6 luglio.*
- *Delibera 421/2014/R/EEL del 7 agosto 2014 "Ulteriori interventi agli impianti di generazione distribuita finalizzati a garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale".*

04.2 _ CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto **Fotovoltaico** sarà installato in un'area di circa 176.273,00 mq, lungo via 4 Novembre, una strada a OVEST della Strada Provinciale SP66 nella frazione di Mirabello.

La Cabine Utente e di Consegna sono Ubicate nell'angolo a SUD del Sottocampo in prossimità dell' accesso carrabile. Il punto di accesso all'area è presidiato da cancello.

Il progetto consiste nell'installazione di 22484 **Moduli Fotovoltaici Bifacciali** con inseguitore, collegati a 803 stringhe. Le stringhe sono posizionate con asse di rotazione ad una quota dal

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 8
--	---------	-------------------	---	-----------

suolo di circa 310cm ed hanno una distanza reciproca variabile da 9m a 10m.

La **Potenza Nominale AC** dell'impianto è complessivamente di **12.0 MW**.

04.3 _ VIABILITÀ

L'ingresso all'area dell'impianto è dotato di **1 accesso carrabile**, presidiato da cancello di ampiezza maggiore di 5m. All'interno del sottocampo è presente una **Piazzola di Manovra** che consente un'agevole inversione a U.

Per giungere agli ingressi del campo, si dovranno percorrere strade esistenti con larghezza minima maggiore di 3.50m e con fondo consolidato, di pendenza < 10% e capace di sopportare un carico per asse > 12t.

04.4 _ RECINZIONI

A protezione dell'impianto fotovoltaico verrà realizzata la recinzione ove e se necessario, in accordo alle specifiche tecniche della Committenza. La recinzione avrà un'altezza minima di **1.80 m** e sarà costituita da una maglia metallica ancorata a pali in acciaio zincato, questi ultimi sorretti da fondamenta che saranno dimensionate in funzione delle proprietà geomeccaniche del terreno. Il sistema di illuminazione sarà limitato all'area di gestione dell'impianto.

Gli apparati di illuminazione non consentiranno l'osservazione del corpo illuminante dalla linea d'orizzonte e da angolatura superiore, ad evitare di costituire fonti di ulteriore inquinamento luminoso e di disturbo per abbagliamento dell'avifauna notturna o a richiamare e concentrare popolazioni di insetti notturni.

Il livello di illuminazione verrà contenuto al minimo indispensabile, mirato alle aree e fasce sottoposte a controllo e vigilanza per l'intercettazione degli accessi impropri.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 9
--	---------	-------------------	---	-----------

04.5 _ CARATTERISTICHE DELLE STRUTTURE

Le strutture per il sostegno dei moduli fotovoltaici sono costituite da elementi metallici modulari, uniti tra loro a mezzo bulloneria in acciaio inox.

Il loro montaggio si determina attraverso:

- *Infissione dei pali per il fissaggio di tali strutture al suolo;*
- *Montaggio Testa;*
- *Montaggio Trave primaria;*
- *Montaggio Orditura secondaria;*
- *Montaggio pannelli fotovoltaici bifacciali;*
- *Verifica e prove su struttura montata.*

04.6_ OPERE CIVILI

È prevista l'installazione di:

- 1 cabina di **Raccolta** a 30 kV di dimensioni 13x3.3x3m circa;
- 1 cabina di **Trasformazione** prefabbricata contenenti i quadri di parallelo e servizi ausiliari di dimensioni 6,7 x 2,5 x 2,7 m circa;
- 1 **Locale** per i pezzi di ricambio di dimensioni 6,7 x 2,5 x 2,7 m circa;

Detti edifici avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare i trasformatori MT/BT, i quadri di parallelo in corrente alternata, le apparecchiature del sistema di telecontrollo, la cabina di consegna e le apparecchiature di misura e di collegamento alla rete E-Distribuzione.

04.7 _ CAVIDOTTI INTERRATI

Il trasporto dell'energia elettrica prodotta dai moduli della centrale fotovoltaica avverrà mediante **cavi interrati**. I cavi di bassa tensione saranno installati seguendo un tracciato che verrà dettagliato in fase esecutiva. Per quanto riguarda invece i cavi di media tensione essi consentiranno il collegamento in **entra-esci** tra le Cabine di Trasformazione e la Cabina di Raccolta a 30kV.

La connessione alla **Rete elettrica nazionale** avverrà attraverso il collegamento della Cabina di Raccolta alla **Stazione elettrica utente** con quattro terne di cavi MT. La Stazione elettrica Utente sarà connessa alla Stazione elettrica Terna mediante un cavidotto a 132 kV.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 10
--	---------	-------------------	---	------------

04.8 _ SEGNALETICA DI SICUREZZA

Per quanto concerne la segnaletica di sicurezza si rimanda all'elaborato grafico in cui sono indicati tutti i cartelli e la loro posizione.

Qui si rammenta che saranno segnalati con appositi cartelli:

- *le posizioni degli estintori antincendio;*
- *il pulsante di sgancio dell'interruttore MT;*
- *i pulsanti di allarme incendio manuali, che oltre a metter in funzione il segnalatore ottico acustico in loco, invieranno un segnale di allarme incendio al centro di telecontrollo;*
- *l'uscita di sicurezza dall'area recintata del Parco Fotovoltaico*
- *il divieto di ingresso a persone non autorizzate*
- *il divieto di spegnere incendi con acqua*
- *l'obbligo uso DPI da parte del personale*
- *il divieto di fumare*
- *il pericolo di folgorazione per impianti elettrici in tensione*
- *la posizione della cassetta di primo soccorso*
- *la posizione della dotazione di sicurezza (guanti, fioretto, tappetino isolante, ecc.) per effettuare le manovre elettriche*

Inoltre saranno apposti i seguenti cartelli:

- *cartello con descrizione delle procedure di sicurezza all'esterno della cabina, all'interno dell'area recintata in prossimità dell'ingresso pedonale*
- *segnaletica di divieto di accesso all'area di mezzi e squadre di soccorso prima dell'esecuzione della procedura di messa in sicurezza*
- *informazioni di primo soccorso generali ed in caso di danni da elettrocuzione*
- *istruzioni generali di prevenzione incendi*
- *planimetria semplificata dell'area (nel locale BT) con l'indicazione della posizione delle principali apparecchiature elettriche (trasformatore, interruttori, quadri di sezionamento e comando)*

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 11
--	---------	-------------------	---	------------

Di seguito sono riportati i dei principali segnali monitori presenti nell'impianto. A seguire la Planimetria con riportati i dispositivi presenti per la lotta all'incendio

	PULSANTE DI SGANCIO	       
	NON USARE ACQUA PER SPEGNERE INCENDI	
	IDRANTE DN70	
	ESTINTORE	
	VIETATO FUMARE E USARE FIAMME LIBERE	
	OBBLIGO DELL'USO DI D.P.I.	CARTELLONISTICA PER GLI ACCESSI      
	PERICOLO DI FOLGORAZIONE	
	USCITA DI SICUREZZA	
	VIETATO L'ACCESSO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE	
	VIETATO USARE FIAMME LIBERE	

04.9 _ ACCESSO AL CAMPO FOTOVOLTAICO

L'accesso al Campo Fotovoltaico avviene a da **via 4 Novembre**, laterale a Ovest della Strada Provinciale **SP 66**.

L' **Accesso** e la **Viabilità Interna** rispettano le prescrizioni di seguito riportate:

- *Ampiezza del Cancellò d'ingresso* ≥ 7.00m
- *Larghezza minima della carreggiata* ≥ 3.50m
- *Pendenza massima del Tracciato* ≤ 10 %
- *Raggio di volta minimo* 13 m
- *Altezza libera minima* > 4.00 m
- *Portata minima della strada* atta a sopportare assi da 12t

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 12
--	---------	-------------------	---	------------

05._ CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

05.1 _ INVERTER

Per consentire la trasformazione da corrente in continua in corrente alternata è necessaria l'installazione di appositi convertitori statici di energia “*Inverter*”.

Sono stati selezionati degli inverter di stringa aventi le seguenti caratteristiche:

Efficiency	
Max. Efficiency	≥ 99.03%
European Efficiency	≥ 98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPPT	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	THD _i < 1% (Rated)
Protection	
Smart String-level Disconnection (SSLD)	Yes
Smart Connector-level Detection (SCLD)	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Detection	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Detection Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤ 112 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m
Relative Humidity	0 ~ 100% (Non-condensing)
DC Connector	HH4SMM4TMSPA / HH4SFM4TMSPA
AC Connector	Support OT / DT Terminal (Max. 400 mm²)
Protection Degree	IP 66
Anti-corrosion Protection	C5-Medium
Topology	Transformerless
Standards Compliance	
IEC 62109-1/-2, IEC 62920, IEC 60947-2, EN 50549-2, IEC 61683, etc.	

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 13
--	---------	-------------------	---	------------

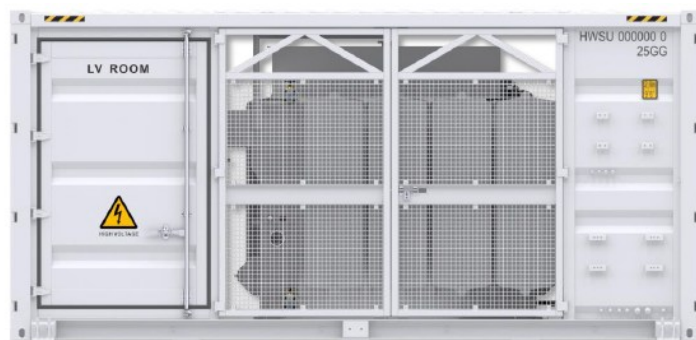
05.2 _ CABINE DI TRASFORMAZIONE

Le Cabine di Trasformazione servono a contenere le apparecchiature elettriche e sono posizionate su un'apposita piattaforma in cemento. La copertura è studiata per garantire l'impermeabilità della cabina stessa con grado di protezione IP54.

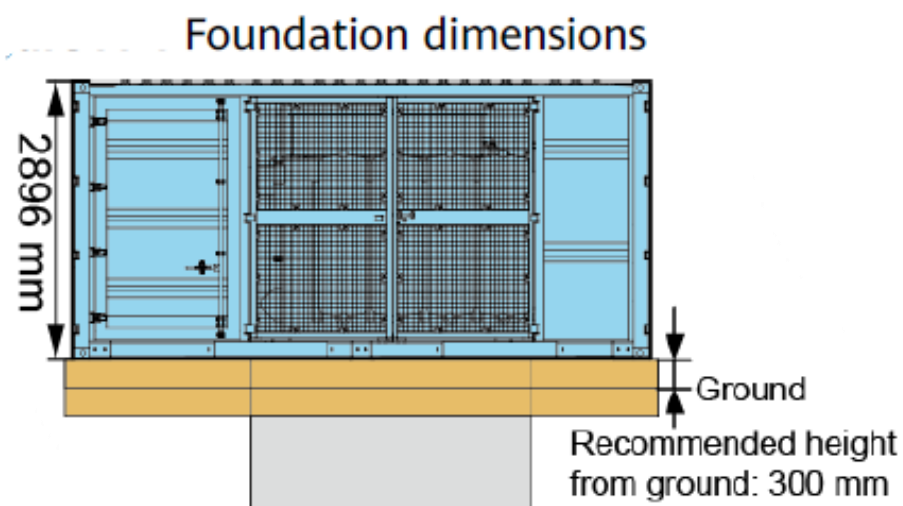
Nell'impianto sono presenti 2 cabine di trasformazione della potenza di 6600 kVA.

In questo impianto, le Cabine sono Container in acciaio con integrato all'interno il Trasformatore in olio. Il Container, poggia su una Piattaforma in C.A. dotata di una sottostante vasca impermeabile in C.A. in sottostante in grado di contenere più del 120% dell'olio contenuto all'interno del trasformatore.

Si riporta di seguito delle figure illustrative della posa e delle dimensioni dei manufatti.



Container: Cabina di Trasformazione



Cabina di Trasformazione con Vasca per il Trasformatore

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 14
--	---------	-------------------	---	------------

05.3 _ SISTEMA DI TRASFORMAZIONE

Verranno utilizzati trasformatore BT/MT, della tipologia in olio con le caratteristiche riportate di seguito:

Technical Specifications		JUPITER-9000K-H1	JUPITER-6000K-H1	JUPITER-3000K-H1
Input				
Available Inverters		SUN2000-330KTL-H1		
Max. LV AC Inputs	30	22		11
AC Power	9,000 kVA @40°C ¹	6,600 kVA @40°C ¹		3,300 kVA @40°C ¹
Rated Input Voltage		800 V		
LV Panel Segregation		Form 2b		
LV Main Switches	ACB (4,000 A, 2 x 1 pcs)	ACB (2,900 A, 2 x 1 pcs)		ACB (2,900 A, 1 x 1 pcs)
LV Main Switches for SUN2000-330KTL	MCCB (400 A, 2 x 15 pcs)	MCCB (400 A, 2 x 11 pcs)		MCCB (400 A, 11 pcs)
Output				
Rated Output Voltage	15/20/30/33/36 kV			
Frequency	50 Hz			
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type			
Transformer Cooling Type	ONAN			
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%			
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)			
Transformer Vector Group	Dy11-y11		Dy11	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 2 In Accordance with EN 50588-1			
RMU Type	SF ₆ Gas Insulated			
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit			
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit			
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Single-phase, li0			
Output Voltage of Auxiliary Transformer	230 / 127 Vac			
Protection				
Transformer Detection & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz			
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54			
Internal Arcing Fault of STS	IAC A 20 kA 1s			
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N			
LV Overvoltage Protection	Type I+II			
Anti-rodent Protection	C5-Medium			
Feature				
2 kVA UPS	Optional ²			
MV Surge Arrester for Transformer	Optional ²			
General				
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC ISO Container)			
Weight	< 28 t	< 23 t	< 15 t	
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ³			
Relative Humidity	0% ~ 95% (Non-condensing)			
Max. Operating Altitude	1,000 m ⁴			
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite			
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability			
Communication	Modbus TCP, Preconfigured with SmartACU2000D			
Standards Compliance				
IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1				

Scheda tecnica del trasformatore

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 15
--	---------	-------------------	---	------------

Nell'impianto è prevista l'installazione di n. **2 Trasformatori con potenza nominale pari a 6600 kVA** ciascuno

05.4 _ CENTRI DI RACCOLTA

In prossimità dell'ingresso del campo, sarà installata una cabina in c.a.v. di raccolta in cui saranno posizionati i quadri elettrici a 30kV che raccoglieranno i cavi provenienti dagli Skid e da cui partiranno i cavi verso la Stazione Elettrica.

La cabina si alloggia su un magrone di sottofondazione di circa 20cm. Nella vicinanza di questa cabina, saranno disposte altre due cabine, con funzionalità di magazzino e per alloggio di piccoli quadri di controllo degli ausiliari, sistemi Scada, etc.

All'interno del Centro di Raccolta, è inserito anche un Trasformatore ausiliario con lo scopo di fornire l'alimentazione BT per tutti i servizi ausiliari.

06 _ IMPIANTO DI RILEVAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI

Il sistema di rivelazione e allarme antincendio è composto da una centrale con batterie tampone, supporti per rilevatori incendio, rilevatori di fumo, cavo antincendio, sirena esterna e luci. L'intero sistema sarà progettato seguendo la normativa UNI EN 9795, dovrà rilevare e segnalare la possibilità di incendio con l'attivazione della prima zona di rivelazione e spegnere la cabina con l'attivazione di entrambe le zone. Il sistema sarà infine predisposto per il collegamento al sistema SCADA per la supervisione remota.

I sensori verranno posizionati in coppia nelle seguenti aree:

- *Una coppia di sensori su ciascun Container/Cabina di Trasformazione*
- *Una coppia di sensori su Cabina di Raccolta, in particolare:*
 - o *Una coppia nei quadri MT: armadio arrivo cavi dal campo,*
 - o *Una coppia nei quadri destinati alla consegna.*
- *Una coppia nella sala Aux*

Le Cabine di Trasformazione sono tutte dotate di **Pulsante di Sgancio di Emergenza** la cui pressione de-energizzerà le seguenti apparecchiature: quadro di distribuzione AC, quadro MT e UPS.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 16
--	---------	-------------------	---	------------

07 _ INTERFACCIA DI RETE

Al fine di poter connettere l'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione, verrà installato l'interruttore generale dell'impianto con le relative protezioni di interfaccia come da norma CEI 0-16. L'impianto fotovoltaico è dotato di SPI e generatori statici conformi alla CEI 0-16:2019 che non consentono il funzionamento in isola.

08 _ PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Si analizzano i seguenti aspetti:

08.1 _ SOVRACCARICHI

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo da verificare le condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \text{ (a)}$$

$$I_f \leq 1,45 I_z \text{ (b)}$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte.

Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

08.2 _ CORTO CIRCUITI

Secondo la norma CEI 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- *Il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);*
- *La caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.*

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni.

La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 17
--	---------	-------------------	---	------------

$$I^2 \cdot t \leq K^2 S^2$$

Ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante.

08.3 _ SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

L'impianto sarà dotato di un unico sistema di supervisione e controllo responsabile della supervisione, del controllo e dell'acquisizione dei dati provenienti dalle macchine e/o controllori presenti nel parco fotovoltaico (*PPC, inverter, tracker e controllori*) oltre che di tutte le apparecchiature di cui sarà composto il sistema elettrico.

09 _ SISTEMA ANTI-INCENDIO

L'impianto sarà progettato in modo tale che l'eventuale incendio di una apparecchiatura non sia causa di propagazione ad altri componenti e/o ad altre costruzioni collocate in prossimità, nel rispetto delle distanze di sicurezza.

Per gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, saranno previste adeguate misure antincendio di tipo preventivo, protettivo e gestionale compatibilmente con le esigenze dell'attività. Tutti i sistemi di controllo sono alimentati anche da sistemi UPS.

L'area è dotata di accessi carrabili e pedonali: gli accessi rispettano i requisiti minimi prescritti dalla Prevenzione Incendi. La viabilità interna sarà studiata in modo da assicurare la possibilità di avvicinamento dei mezzi di soccorso dei VVF.

Le caratteristiche della viabilità sono di seguito sintetizzate:

Caratteristiche:	- larghezza carreggiata	> 3.5 m
	- altezza libera	> 4.0 m
	- Raggio di volta est.	= 13 m
	- Pendenza	< 10 %
	- Portata Fondo	asse > 12t

Il tracciato della viabilità interna del parco è studiato in modo da assicurare la possibilità di avvicinamento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco ad ogni Cabina di Trasformazione.

Convertitori e quadri elettrici saranno dotati di rivelatori incendio.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 18
--	---------	-------------------	---	------------

I Container/Cabine di Trasformazione saranno inoltre equipaggiati con relativo sistema di estinzione specifico per le apparecchiature contenute all'interno. Estintori portatili e/o carrellati saranno posizionati in prossimità: due per ciascun Trasformatore. Le segnalazioni provenienti dai Container saranno integrate nel sistema di allarme antincendio del Campo.

Il sistema monitorerà le condizioni ambientali all'interno del Container e, in caso di rilevamento di fumo, temperatura anomala o altre anomalie, dovrà:

- *allertare le persone con tutti i mezzi visivi e acustici all'interno e all'esterno del container;*
- *accendere tutte le luci di emergenza;*
- *coordinarsi con il sistema HVAC;*

Il sistema di rilevazione incendi disporrà di un'interfaccia di comunicazione per comunicare il suo stato, nonché eventuali segnali di messaggi o allarme al SCI.

09.1 _ MEZZI DI LOTTA ALL'INCENDIO

In ogni Cabina/Container, saranno presenti e segnalati (*come descritto al paragrafo 5.5*):

- *n°2 Estintori Portatili Omologati da 6 kg ciascuno, a polvere;*
- *n°1 Estintori Carrellato Omologati da 50 kg a polvere, nelle vicinanze del TRAFO;*
- *n° 1 pulsante di sgancio dell'interruttore MT;*
- *n° 1 pulsante di allarme incendio manuale connesso al sistema di telecontrollo;*
- *n° 1 segnalatore ottico e acustico;*
- *n° 1 postazione con dotazioni di sicurezza (guanti, fioretto, tappetino isolante, ecc.) per effettuare manovre elettriche ordinarie ed in emergenza*
- *n°1 cassetta di primo soccorso;*

09.2 _ MANUTENZIONE DEI SISTEMI DI SICUREZZA ANTINCENDIO

Tutti i dispositivi di lotta all'Incendio saranno sottoposti a **Controllo periodici**. In particolare:

- ESTINTORI: *verifica periodica ogni 6 mesi*
- SISTEMI MANUALI: *verifica almeno annuale di efficienza e comunque secondo le indicazioni del fornitore*
- SISTEMI AUTOMATICI: *verifica almeno annuale di efficienza e comunque secondo le indicazioni del fornitore*

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 19
--	---------	-------------------	---	------------

Le verifiche ed i controlli saranno effettuati da **Personale Qualificato** in possesso dei requisiti tecnico-professionali descritti nell'allegato II del DM 01.09.2021.

Oltre ai controlli periodici, un efficace strumento di verifica è la **Sorveglianza**.

Con sorveglianza si intende l'insieme di controlli visivi atti a verificare, nel tempo che intercorre tra due controlli periodici, che l'impianto, le attrezzature e gli altri sistemi di sicurezza antincendio siano nelle normali condizioni operative, siano correttamente fruibili e non presentino danni materiali evidenti.

La sorveglianza potrà essere effettuata dai lavoratori-manutentori che normalmente saranno presenti nell'impianto, previa formazione ed informazione dei dispositivi presenti nell'area.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 20
--	---------	-------------------	---	------------

10 _ DISTANZE DI SICUREZZA

Le installazioni di macchine elettriche, ai fini antincendio, sono così classificate:

Tipo A0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l</i>
Tipo A1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l</i>
Tipo B0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l</i>
Tipo B1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l</i>
Tipo C0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l</i>
Tipo C1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l</i>
Tipo D0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l</i>
Tipo D1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l</i>

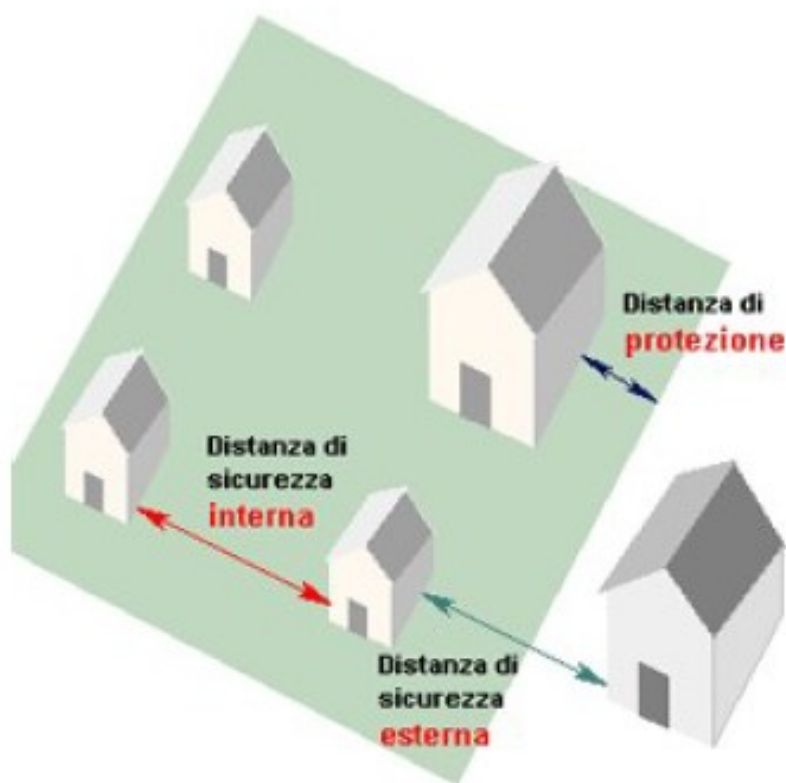
I valori preliminari dei quantitativi d'olio dei trasformatori sono indicati nella tabella seguente.

Trasformatore [MVA]	Peso dell'olio [kg]
6.6	3850 litri

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 21
--	---------	-------------------	---	------------

Ne consegue che l'**attività 48** relativa al D.P.R. 151/11 è applicabile a tutti i trasformatori avendo liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori 1 mc. e che si ricade nella tipologia **B0** rispetto alle distanze di sicurezza.

Secondo il DPR 151/11, le macchine elettriche installate all'aperto devono essere posizionate in modo tale che l'eventuale incendio di una di esse non costituisca pericolo di incendio per le altre installazioni e/o fabbricati posti nelle vicinanze. Inoltre, tra le macchine elettriche fisse o tra macchine elettriche fisse e altri elementi pericolosi di un'attività devono essere rispettate le distanze di sicurezza interna, come riportato nella tabella seguente:



Schema esemplificativo delle Distanza da rispettare

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 22
--	---------	-------------------	---	------------

DISTANZA DI SICUREZZA INTERNA

Volume liquido della singola macchina	Distanza di sicurezza [m]
$1000 < V \leq 2000$	3
$2000 < V \leq 20000$	5
$20000 < V \leq 45000$	10
$V > 45000$	15

Nel caso della Cabina/Container di trasformazione, la distanza interna da rispettare è **5 m** dalle strutture elettriche più vicine.

Come si può evincere dalla planimetria, tale distanza è rispettata.

DISTANZA DI SICUREZZA ESTERNA

Volume liquido della singola macchina [l]	Distanza di sicurezza [m]
$1000 < V \leq 2000$	7.5
$2000 < V \leq 20000$	10
$20000 < V \leq 45000$	20
$V > 45000$	30

L'Area è interamente recintata ed i Fabbricati Esterni sono posti ad una distanza maggiore di 10m.

DISTANZA DI PROTEZIONE

Volume liquido della singola macchina [l]	Distanza di sicurezza [m]
$2000 < V \leq 20000$	3
Oltre 20000	5

La distanza delle "Macchine con liquido dielettrico" dalla recinzione è sempre maggiore di 3m.

Come si può osservare, le Distanze Interna, Esterna e di Protezione sono rispettate si in riferimento al DM 15.07.2014, sia in riferimento alla Circolare del 23.12.2024

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 23
--	---------	-------------------	---	------------

11 _ VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO

La valutazione del rischio d'incendio rappresenta un'analisi dello specifico luogo di lavoro, finalizzata all'individuazione delle più severe ma credibili ipotesi d'incendio e delle corrispondenti conseguenze per gli occupanti. Tale analisi consente di implementare e, se necessario, integrare le soluzioni progettuali previste dalle Regole Tecniche.

In considerazione:

- *del numero dei lavoratori presenti nell'attività;*
- *delle condizioni ambientali dell'area dell'attività e dell'ambiente circostante;*
- *delle misure di sicurezza antincendio adottate.*

la **Probabilità di propagazione** e i **Rischi** derivanti dallo stesso sono da ritenersi LIMITATI.

Infatti, i trasformatori saranno installati all'interno del Parco Fotovoltaico che è un'area:

- *completamente recintata;*
- *in cui non vi è presenza di personale che non abbia una formazione specifica;*
- *in cui la presenza di personale con formazione specifica è comunque saltuaria e non continuativa;*
- *in cui l'esodo dai locali tecnici è immediato su area scoperta e isolata;*
- *in cui non si svolgono lavorazioni a rischio specifico;*
- *in cui non c'è deposito di alcun tipo di materiale;*
- *in cui i locali sono protetti da impianto di rivelazione automatica incendi con segnalazione a distanza;*
- *in cui è presente un impianto di videosorveglianza.*
- *in cui gli impianti MT/BT sono dotati di idonee protezioni elettriche che aprono immediatamente i circuiti elettrici con azionamento manuale e/o a distanza.*

Di seguito si riporta lo **Studio Analitico del Rischio d'Incendio della Zona più a rischio**, ovvero l'Area interessata dal Trasformatore:

Carico specifico d'incendio di progetto del Compartimento:

$$q_{f,d} = \delta q_1 \cdot \delta q_2 \cdot \delta n \cdot q_f \quad [\text{MJ/m}^2]$$

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 24
--	---------	-------------------	---	------------

Carico specifico del Compartimento:

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A}$$

Area del “Compartimento” interessato dal Trasformatore:

$$A = 6.7 \times 2.5 = 16.25 \text{ mq}$$

Massa del Materiale infiammabile (olio dielettrico: si suppone $3850 \times 0.895 = 3445 \text{ kg}$):

$$g = 3445 \text{ kg}$$

Fattore di partecipazione alla combustione (olio dielettrico):

$$m = 1.00$$

Fattore di limitazione all'incendio:

$$\Psi = 0.85 \quad \text{incendio confinato entro la vasca di raccolta olio}$$

Potere calorifico dell'Olio dielettrico:

Potere calorifico materiali (H_i)					
Lettera	MATERIALI	PESO	POTERE CALORIFICO		
		kg/mc	kcal/kg	MJ/kg	kWh/kg
O	Olio diesel	849	10.163	42,5	11,8
O	Olio leggero da riscaldamento	850	9.996	41,9	11,6
O	Olio lubrificante chiaro	916	9.653	40,4	11,2
O	Olio lubrificante minerale	834	9.639	40,4	11,2
O	Olio lubrificante per motori	913	10.010	41,9	11,6
O	Olio minerale	-	9.996	41,9	11,6
O	Olio olandese	1287	2.961	12,4	3,4
O	Olio per ingrassaggio	-	11.186	46,8	13,0
O	Olio per trasformatori	903	9.639	40,4	11,2
O	Olio per turbine	880	9.641	40,4	11,2

Da cui risulta:

Carico specifico del “compartimento”:

$$q_f = 8565 \text{ MJ/mq}$$

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 25
--	---------	-------------------	---	------------

Individuazione dei fattori per il Carico Specifico di Progetto:

Fattore δq_1 :

Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}	Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}
$A < 500$	1,00	$2.500 \leq A < 5.000$	1,60
$500 \leq A < 1.000$	1,20	$5.000 \leq A < 10.000$	1,80
$1.000 \leq A < 2.500$	1,40	$A \geq 10.000$	2,00

$$\delta q_1 = 1.00$$

Fattore δq_2 :

Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,80
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza	1,00
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,20

$$\delta q_2 = 1.00$$

Fattore δn :

δ_{n1} Funzione delle misure di protezione								
Sistemi automatici di estinzione		Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore	Sistemi automatici di rivelazione, segnalazione e allarme di incendio	Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio ¹	Rete idrica antincendio		Percorsi protetti di accesso	Accessibilità ai mezzi di soccorso VVF
ad acqua	altro				interna	interna e esterna		
δ_{n1}	δ_{n2}	δ_{n3}	δ_{n4}	δ_{n5}	δ_{n6}	δ_{n7}	δ_{n8}	δ_{n9}
0,60	0,80	0,90	0,85	0,90	0,90	0,80	0,90	0,90

(1) Gli addetti devono aver conseguito l'attestato di idoneità di cui alla L. 609/96 a seguito del corso di formazione di tipo C di cui al DM 10/03/1998

$$\delta n = 1.0 \times 0.9 \times 0.85 \times 0.9 \times 0.9 = 0.62$$

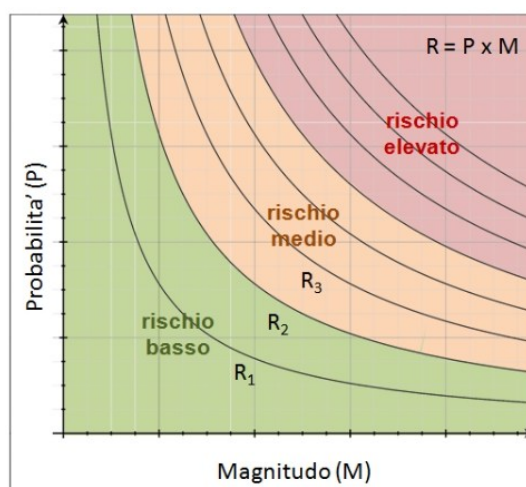
Da cui si ricava:

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 26
--	---------	-------------------	---	------------

CARICO SPECIFICO DI INCENDIO DI PROGETTO:

$$q_{f,d} = 8565 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.62 = 5310 \text{ MJ/mq}$$

Si passa ora alla valutazione della **Probabilità di Innesco** dell'Incendio ed alla **Gravità del Danno** in caso di Incendio, connessa alle specificità dell'Attività descritta:



Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio non aperto al pubblico, scuola, autorimessa privata, centro sportivo privato, attività produttive in genere, depositi, capannoni industriali
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	Attività commerciale, autorimessa pubblica, attività espositiva e di pubblico spettacolo, centro congressi, ufficio aperto al pubblico, ristorante, studio medico, ambulatorio medico, centro sportivo pubblico
C	Gli occupanti possono essere addormentati [1]	
C _i	• in attività individuale di lunga durata	Civile abitazione
C _{ii}	• in attività gestita di lunga durata	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti
C _{iii}	• in attività gestita di breve durata	Albergo, rifugio alpino
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria
E	Occupanti in transito	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana

[1] Quando nel presente documento si usa C la relativa indicazione è valida per C_i, C_{ii}, C_{iii}

Tabella G.3-1: Caratteristiche prevalenti degli occupanti

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 27
--	---------	-------------------	---	------------

δ_a	t_a [1]	Criteri
1	600 s lenta	Ambiti di attività con carico di incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$, oppure ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo trascurabile all'incendio.
2	300 s media	Ambiti di attività ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo moderato all'incendio.
3	150 s Rapida	Ambiti con presenza di significative quantità di materiali plastici impilati, prodotti tessili sintetici, apparecchiature elettriche e elettroniche, materiali combustibili non classificati per reazione al fuoco (capitolo S.1). Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con $3,0 \text{ m} < h \leq 5,0 \text{ m}$ [2]. Stoccaggi classificati HHS3 oppure attività classificate HHP1, secondo la norma UNI EN 12845. Ambiti con impianti tecnologici o di processo che impiegano significative quantità di materiali combustibili. Ambiti con contemporanea presenza di materiali combustibili e lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
4	75 s ultra rapida	Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con $h > 5,0 \text{ m}$ [2]. Stoccaggi classificati HHS4 oppure attività classificate HHP2, HHP3 o HHP4, secondo la norma UNI EN 12845. Ambiti ove siano presenti o in lavorazione significative quantità di sostanze o miscele pericolose ai fini dell'incendio, oppure materiali plastici cellulari/espansi o schiume combustibili non classificati per la reazione al fuoco.

A meno di valutazioni più approfondite da parte del progettista (es. dati di letteratura, misure dirette, ...), si ritengono non significative ai fini della presente classificazione almeno le quantità di materiali nei compartimenti con carico di incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$.

[1] Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio.
[2] Con h altezza d'impilamento.

Tabella G.3-2: Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Velocità caratteristica prevalente dell'incendio δ_a			
		1 lenta	2 media	3 rapida	4 ultra-rapida
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	A1	A2	A3	A4
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	B1	B2	B3	Non Ammesso [1]
C	Gli occupanti possono essere addormentati: [2]	C1	C2	C3	Non Ammesso [1]
C_i	• in attività individuale di lunga durata	C_{i1}	C_{i2}	C_{i3}	Non Ammesso [1]
C_{ii}	• in attività gestita di lunga durata	C_{ii1}	C_{ii2}	C_{ii3}	Non Ammesso [1]
C_{iii}	• in attività gestita di breve durata	C_{iii1}	C_{iii2}	C_{iii3}	Non Ammesso [1]
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	D1	D2	Non Ammesso [1]	Non Ammesso
E	Occupanti in transito	E1	E2	E3	Non Ammesso [1]

[1] Per raggiungere un valore ammesso, δ_a può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 3 del paragrafo G.3.2.1.
[2] Quando nel presente documento si usa il valore C1 la relativa indicazione è valida per C_{i1} , C_{ii1} e C_{iii1} . Se si usa C2 l'indicazione è valida per C_{i2} , C_{ii2} e C_{iii2} . Se si usa C3 l'indicazione è valida per C_{i3} , C_{ii3} e C_{iii3} .

Tabella G.3-3: Determinazione di R_{vita}

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 28
--	---------	-------------------	---	------------

		Attività o ambito vincolato	
		No	Si
Attività o ambito strategico	No	R_{beni} = 1	R _{beni} = 2
	Si	R _{beni} = 3	R _{beni} = 4

Tabella G.3-5: Determinazione di R_{beni}

Discretizzazione della **MATRICHE DEL RISCHIO**:

		Rischio (R)			
		lieve	poco grave	grave	gravissimo
Probabilità (P)	molto probabile			area di rischio non accettabile	
	probabile				
	poco probabile				
	improbabile				
		Magnitudo (M)			

Di seguito si riportano delle Tabelle che individuano il Prodotto: **R = P x G**

GRAVITA' DEL DANNO					
FATTORE DI DANNO	Valutazione			punteggio	
	elevato	normale	basso		
	3	2	1		
- alle persone			x	1	
- all'ambiente			x	1	
- ad edifici e/o attrezzature		x		2	
- all'attività		x		2	
Punteggio totale delle conseguenze				6	
GRAVITA' DELLE CONSEGUENZE					
Punteggio totale delle Conseguenze	Molto Lieve	Lieve	Moderata	Grave	Molto Grave
4 - 5	1				
6 - 7		2			
8			3		
9 - 10				4	
11 - 12					5

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 29
--	---------	-------------------	---	------------

PROBABILITA' DI INCENDIO					
1. Rischio dipendente dal CARICO D'INCENDIO DI PROGETTO					
Carico incendio specifico di progetto (MJ/mq)	valutazione				
	basso	medio	elevato		
q < 900	1				
900 < q < 1200		2			
q > 1200			3		
2. Rischio dipendente dalla probabilità di IGNIZIONE					
Controllo sui materiali infiammabili	Controllo sulle sorgenti di ignizione	Probabilità di ignizione			
assenza di controllo	assenza di controllo	elevata 9			
assenza di controllo	stretto controllo	elevata 8			
assenza di controllo	raramente presenti	normale 6			
stretto controllo	assenza di controllo	elevata 7			
stretto controllo	stretto controllo	normale 5			
stretto controllo	raramente presenti	bassa 3			
raramente presenti	assenza di controllo	normale 6			
raramente presenti	stretto controllo	bassa 3			
raramente presenti	raramente presenti	bassa 4			
3. Rischio dipendente dalla probabilità di INTENSIFICAZIONE					
Fattore	Valutazione				
	Buono	Medio	Cattivo	Punteggio	
Velocità di combustione	9	3	1	3	
Compartimentazione	1	2	3	1	
Manutenzione	1	2	3	1	
Rilevazione	1	2	3	1	
Risposta anti-incendio	1	2	3	1	
Punteggio totale probabilità di intensificazione				7	
Punteggio totale	Probabilità di intensificazione				
	Bassa	Media	Elevata		
5-7	1				
8-12		2			
13-21			3		
Valutazione					
Punteggio Totale	ELEVATO	NORM.	BASSA	Punteggio	
	3	2	1		
Carico di incendio			x	3	
Probabilità Ignizione		x		2	
Probabilità Intensificazione		x		1	
PUNTEGGIO TOTALE				6	
PROBABILITA' INCENDIO					
Punteggio totale della probabilità incendio	Molto Bassa	Bassa	Media	Alta	Molto Alta
3 - 4	1				
5		2			
6			3		
7				4	
8 - 9					5

GRAVITA' DEL DANNO					
FATTORE DI DANNO	Valutazione				
	elevato	normale	basso		punteggio
	3	2	1		
- alle persone			x		1
- all'ambiente			x		1
- ad edifici e/o attrezzature	x				2
- all'attività	x				2
Punteggio totale delle conseguenze					6
GRAVITA' DELLE CONSEGUENZE					
Punteggio totale delle Conseguenze	Molto Lieve	Lieve	Moderata	Grave	Molto Grave
4 - 5	1				
6 - 7		2			
8			3		
9 - 10				4	
11 - 12					5

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 30
--	---------	-------------------	---	------------

Da cui otteniamo:

$$R = P \times M (D)$$

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Gravità delle conseguenze		Probabilità di innesco incendio				
		Molto bassa	Bassa	Normale	Elevata	Molto elevata
		1	2	3	4	5
Molto lieve	1	1	2	3	5	6
lieve	2	2	4	5	7	8
Moderata	3	3	5	7	8	9
Grave	4	5	7	8	9	10
Molto grave	5	6	8	9	10	10

Punteggio totale	Rischio di incendio	
< 5	Basso	Situazione accettabile
5, 6, 7	Medio	Attuazione di azioni migliorative e/o integrative
> 7	Elevato	Attuazione di azioni correttive immediate

Come si può osservare, $R = 5$; pertanto il **RISCHIO DI INCENDIO** è quantificabile come MEDIO.

Visto il valore ottenuto, pari a 5 (*il minore all'interno della classificazione "MEDIO"*) si ritiene che i presidi progettati per la lotta all'incendio siano comunque sufficienti.

Curtarolo, lì 16.07.2025

Il Progettista



Ing. Fabio Tellatin
Albo n° PD03616 / 00803



Committente : **DELTA GEMINI S.r.L.**

Via Bernina,7
20158 MILANO (MI)
P.IVA: 12299790969

**Descrizione
Intervento** : *Parco Fotovoltaico e Relative opere di Connessione*
Comune di **Terre di Reno** (FE)

Fase Progetto : DEFINITIVA

Documento : **Relazione per Valutazione Preventiva Prevenzione Incendio**
“Sottocampo 3.1”



Revisione	Descrizione
00	Prima edizione Luglio 2025
01	
02	

Curtarolo, 16.07.2025

IL PROGETTISTA

Ing. FABIO TELLATIN



Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 2
--	---------	-------------------	---	-----------

INDICE

01 _ PREMESSA	3
02 _ NORMATIVA DI RIFERIMENTO GENERALE	5
03 _ DATI GENERALI DI PROGETTO	6
04._ CARATTERISTICHE DELL'OPERA	7
05._ CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE	12
06 _ IMPIANTO DI RILEVAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI	15
07 _ INTERFACCIA DI RETE	16
08 _ PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI	16
09 _ SISTEMA ANTI-INCENDIO	17
10 _ DISTANZE DI SICUREZZA	20
11 _ VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO	23

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 3
--	---------	-------------------	---	-----------

01 _ PREMESSA

La Società **DELTA GEMINI SRL** ha incaricato la Società **GRID SHAPE SRL** di avviare l'iter di progettazione per la *Costruzione e Messa in Servizio* di un Impianto FOTOVOLTAICO relative Opere per la connessione alla rete, suddiviso in **n°6 Sottocampi** funzionalmente indipendenti, situati tutti nel comune di TERRE DI RENO (FE). L'impianto occupa complessivamente una superficie di 947.465,00 mq per una Potenza complessiva di 76.375,00 MW

Il presente documento è relativo al **Sottocampo 3.1**, che ha un'estensione di 86.667,00mq ed una Potenza DC (*assieme al Sottocampo 3.2*) di **14.300,16 kWp**.

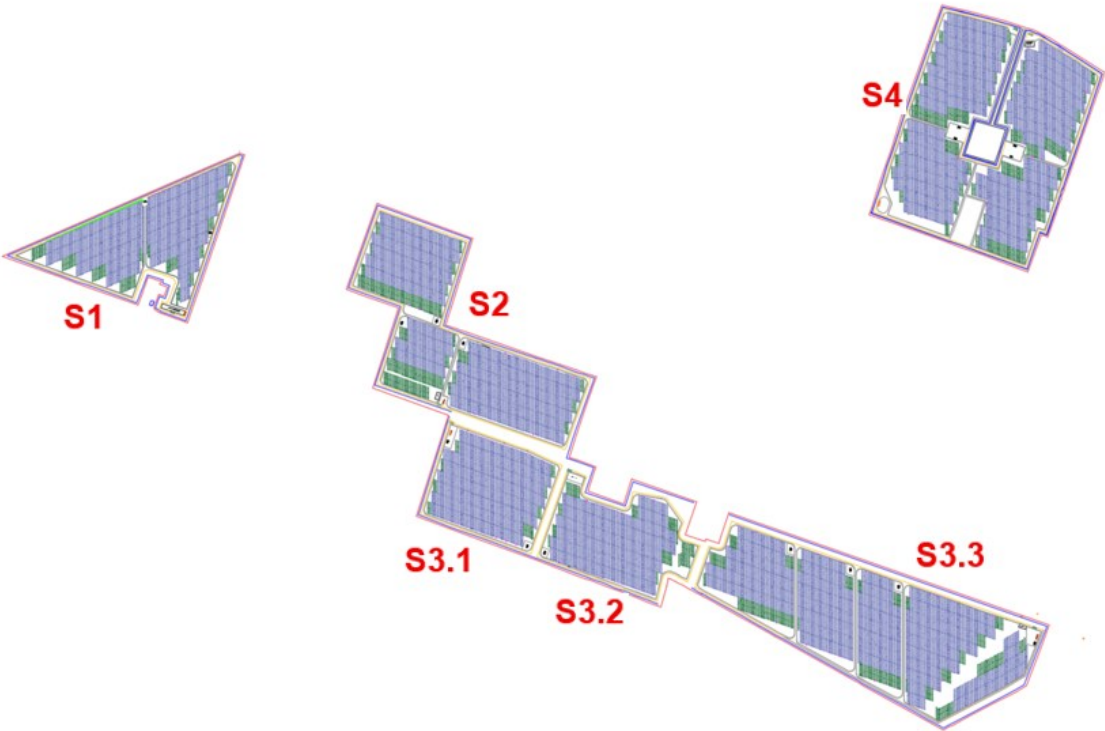


Inquadramento planimetrico complessivo

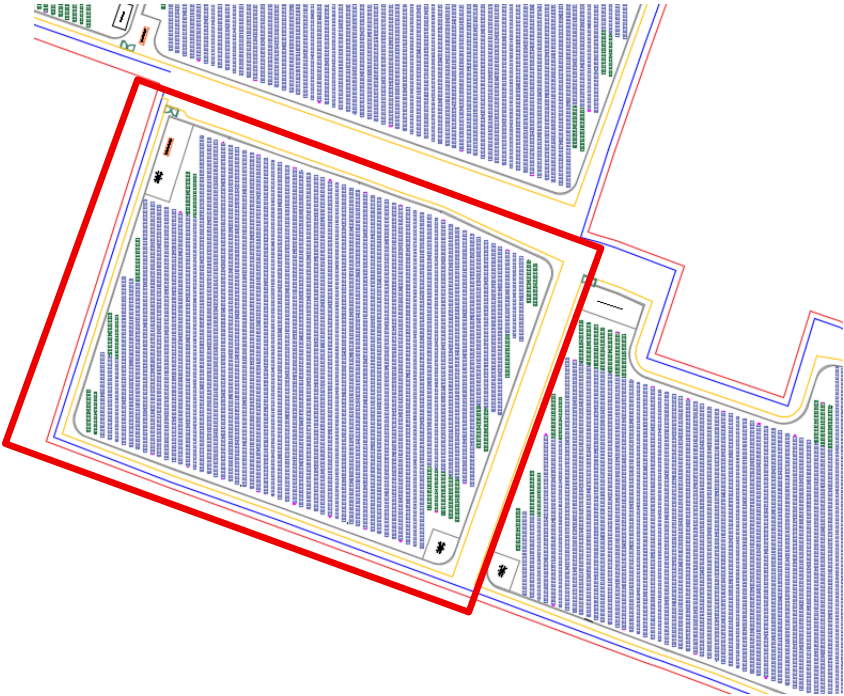
I 6 sottocampi sono così individuati:

- Sottocampo 1
- Sottocampo 2
- Sottocampo 3.1
- Sottocampo 3.2
- Sottocampo 3.3
- Sottocampo 4

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 4
--	---------	-------------------	---	-----------



Lay out d'insieme dell'impianto



Dettaglio del Sottocampo 3.1

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 5
--	---------	-------------------	---	-----------

02 _ NORMATIVA DI RIFERIMENTO GENERALE

- *Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi*, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- Decreto Ministero dell'Interno del 7 agosto 2012 - *Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151.*
- Decreto Ministero dell'Interno del 30 novembre 1983 - *Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.*
- Decreto Ministero dell'Interno del 3 agosto 2015 e ss.mm.ii.– *Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del Decreto Legislativo 8 marzo 2006, n. 139.*
- Decreto Ministero dell'Interno del 20 dicembre 2012 - *Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.*
- Linee Guida dal Ministero LL.PP. rep. U.0021021 del 23.12.2024 – *Linee guida per la progettazione, realizzazione e l'esercizio di Sistemi di Accumulo di Energia Elettrica ("Battery Energy Storage System – BESS").*

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 6
--	---------	-------------------	---	-----------

03 _ DATI GENERALI DI PROGETTO

Dati relativi al **Sottocampo 3.1** assieme al **Sottocampo 3.2**:

DATI SOTTOCAMPO

Tracker 56 moduli: 371
 Tracker 28 moduli: 56
 Potenza modulo: 640 Wp
 Moduli per stringa: 28
 Numero stringhe: 797
 Numero moduli: 22316
 Potenza DC totale: 14300,16 kWp
 Potenza nominale inverter: 300 kW
 Numero inverter: 40
 Potenza nominale AC totale: 12000 kW
 Potenza nominale cabine di trasformazione: 6600 kVA
 Numero cabine di trasformazione: 3

 Pitch: 5,5 m
 Spazio tra tracker (N-S): 0.35 m
 Larghezza strade interne: 4.5 m
 Distanza minima strada interna - Tracker: 0.5 m
 Larghezza fascia di mitigazione: 5 m
 Distanza da confine catastale: 5 m

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 7
--	---------	-------------------	---	-----------

04._ CARATTERISTICHE DELL'OPERA

04.1 _ INQUADRAMENTO LEGISLATIVO SPECIFICO

- *L. n° 186/1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.*
- *D.Lgs. n° 626/1996 “Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione” – Direttiva BASSA TENSIONE e s.m.i.*
- *D.P.R. n° 462/2001 “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”.*
- *D.Lgs. n° 194/2007 “Attuazione della direttiva 2004/108/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE” – Direttiva EMC.*
- *D.M. n° 37/2008 “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”.*
- *D.Lgs. n° 81/2008 Testo unico sicurezza sul lavoro e SS.MM.II*
- *D.Lgs. n° 17/2010 “Regolamento per l'attuazione della direttiva 2006/42/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alle macchine” – Direttiva MACCHINE.*
- *Delibera AEEG 47/2013 “Criteri per l'individuazione dei consumi dei servizi ausiliari di centrale e delle perdite di trasformazione e di linea per gli impianti di produzione di energia elettrica” che beneficiano degli incentivi previsti dai decreti interministeriali 5 e 6 luglio.*
- *Delibera 421/2014/R/EEL del 7 agosto 2014 “Ulteriori interventi agli impianti di generazione distribuita finalizzati a garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale”.*

04.2 _ CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto **Fotovoltaico** sarà installato in un'area di circa 86.667,00 mq, lungo via 4 Novembre, una strada a OVEST della Strada Provinciale SP66 nella frazione di Mirabello.

La Cabine Utente e di Consegna sono Ubicate nell'angolo a NORD-OVEST del Sottocampo in prossimità dell' accesso carrabile. Il punto di accesso all'area è presidiato da cancello.

Il progetto consiste nell'installazione di 11158 **Moduli Fotovoltaici Bifacciali** con inseguitore, collegati a 398 stringhe. Le stringhe sono posizionate con asse di rotazione ad una quota dal

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 8
--	---------	-------------------	---	-----------

suolo di circa 310cm ed hanno una distanza reciproca variabile da 9m a 10m.

La **Potenza Nominale AC** dell'impianto è complessivamente (*Sottocampo 3.1 + Sottocampo 3.2*) di **12.0 MW**.

04.3 _ VIABILITÀ

L'ingresso all'area dell'impianto è dotato di **1 accesso carrabile**, presidiato da cancello di ampiezza maggiore di 5m. All'interno del sottocampo è presente una **Piazzola di Manovra** che consente un'agevole inversione a U.

Per giungere agli ingressi del campo, si dovranno percorrere strade esistenti con larghezza minima maggiore di 3.50m e con fondo consolidato, di pendenza < 10% e capace di sopportare un carico per asse > 12t.

04.4 _ RECINZIONI

A protezione dell'impianto fotovoltaico verrà realizzata la recinzione ove e se necessario, in accordo alle specifiche tecniche della Committenza. La recinzione avrà un'altezza minima di **1.80 m** e sarà costituita da una maglia metallica ancorata a pali in acciaio zincato, questi ultimi sorretti da fondamenta che saranno dimensionate in funzione delle proprietà geomeccaniche del terreno. Il sistema di illuminazione sarà limitato all'area di gestione dell'impianto.

Gli apparati di illuminazione non consentiranno l'osservazione del corpo illuminante dalla linea d'orizzonte e da angolatura superiore, ad evitare di costituire fonti di ulteriore inquinamento luminoso e di disturbo per abbagliamento dell'avifauna notturna o a richiamare e concentrare popolazioni di insetti notturni.

Il livello di illuminazione verrà contenuto al minimo indispensabile, mirato alle aree e fasce sottoposte a controllo e vigilanza per l'intercettazione degli accessi impropri.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 9
--	---------	-------------------	---	-----------

04.5 _ CARATTERISTICHE DELLE STRUTTURE

Le strutture per il sostegno dei moduli fotovoltaici sono costituite da elementi metallici modulari, uniti tra loro a mezzo bulloneria in acciaio inox.

Il loro montaggio si determina attraverso:

- *Infissione dei pali per il fissaggio di tali strutture al suolo;*
- *Montaggio Testa;*
- *Montaggio Trave primaria;*
- *Montaggio Orditura secondaria;*
- *Montaggio pannelli fotovoltaici bifacciali;*
- *Verifica e prove su struttura montata.*

04.6_ OPERE CIVILI

È prevista l'installazione di:

- 1 cabina di **Raccolta** a 30 kV di dimensioni 13x3.3x3m circa;
- 1 cabina di **Trasformazione** prefabbricata contenenti i quadri di parallelo e servizi ausiliari di dimensioni 6,7 x 2,5 x 2,7 m circa;
- 1 **Locale** per i pezzi di ricambio di dimensioni 6,7 x 2,5 x 2,7 m circa;

Detti edifici avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare i trasformatori MT/BT, i quadri di parallelo in corrente alternata, le apparecchiature del sistema di telecontrollo, la cabina di consegna e le apparecchiature di misura e di collegamento alla rete E-Distribuzione.

04.7 _ CAVIDOTTI INTERRATI

Il trasporto dell'energia elettrica prodotta dai moduli della centrale fotovoltaica avverrà mediante **cavi interrati**. I cavi di bassa tensione saranno installati seguendo un tracciato che verrà dettagliato in fase esecutiva. Per quanto riguarda invece i cavi di media tensione essi consentiranno il collegamento in **entra-esci** tra le Cabine di Trasformazione e la Cabina di Raccolta a 30kV.

La connessione alla **Rete elettrica nazionale** avverrà attraverso il collegamento della Cabina di Raccolta alla **Stazione elettrica utente** con quattro terne di cavi MT. La Stazione elettrica Utente sarà connessa alla Stazione elettrica Terna mediante un cavidotto a 132 kV.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 10
--	---------	-------------------	---	------------

04.8 _ SEGNALETICA DI SICUREZZA

Per quanto concerne la segnaletica di sicurezza si rimanda all'elaborato grafico in cui sono indicati tutti i cartelli e la loro posizione.

Qui si rammenta che saranno segnalati con appositi cartelli:

- *le posizioni degli estintori antincendio;*
- *il pulsante di sgancio dell'interruttore MT;*
- *i pulsanti di allarme incendio manuali, che oltre a metter in funzione il segnalatore ottico acustico in loco, invieranno un segnale di allarme incendio al centro di telecontrollo;*
- *l'uscita di sicurezza dall'area recintata del Parco Fotovoltaico*
- *il divieto di ingresso a persone non autorizzate*
- *il divieto di spegnere incendi con acqua*
- *l'obbligo uso DPI da parte del personale*
- *il divieto di fumare*
- *il pericolo di folgorazione per impianti elettrici in tensione*
- *la posizione della cassetta di primo soccorso*
- *la posizione della dotazione di sicurezza (guanti, fioretto, tappetino isolante, ecc.) per effettuare le manovre elettriche*

Inoltre saranno apposti i seguenti cartelli:

- *cartello con descrizione delle procedure di sicurezza all'esterno della cabina, all'interno dell'area recintata in prossimità dell'ingresso pedonale*
- *segnaletica di divieto di accesso all'area di mezzi e squadre di soccorso prima dell'esecuzione della procedura di messa in sicurezza*
- *informazioni di primo soccorso generali ed in caso di danni da elettrocuzione*
- *istruzioni generali di prevenzione incendi*
- *planimetria semplificata dell'area (nel locale BT) con l'indicazione della posizione delle principali apparecchiature elettriche (trasformatore, interruttori, quadri di sezionamento e comando)*

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 11
--	---------	-------------------	---	------------

Di seguito sono riportati i dei principali segnali monitori presenti nell'impianto. A seguire la Planimetria con riportati i dispositivi presenti per la lotta all'incendio

	PULSANTE DI SGANCIO	      
	NON USARE ACQUA PER SPEGNERE INCENDI	
	IDRANTE DN70	
	ESTINTORE	
	VIETATO FUMARE E USARE FIAMME LIBERE	
	OBBLIGO DELL'USO DI D.P.I.	CARTELLONISTICA PER GLI ACCESSI      
	PERICOLO DI FOLGORAZIONE	
	USCITA DI SICUREZZA	
	VIETATO L'ACCESSO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE	
	VIETATO USARE FIAMME LIBERE	

04.9 _ ACCESSO AL CAMPO FOTOVOLTAICO

L'accesso al Campo Fotovoltaico avviene a da **via 4 Novembre**, laterale a Ovest della Strada Provinciale **SP 66**.

L' **Accesso** e la **Viabilità Interna** rispettano le prescrizioni di seguito riportate:

- Ampiezza del Cancellò d'ingresso $\geq 7.00m$
- Larghezza minima della carreggiata $\geq 3.50m$
- Pendenza massima del Tracciato $\leq 10 \%$
- Raggio di volta minimo $13 m$
- Altezza libera minima $> 4.00 m$
- Portata minima della strada *atta a sopportare assi da 12t*

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 12
--	---------	-------------------	---	------------

05._ CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

05.1 _ INVERTER

Per consentire la trasformazione da corrente in continua in corrente alternata è necessaria l'installazione di appositi convertitori statici di energia “*Inverter*”.

Sono stati selezionati degli inverter di stringa aventi le seguenti caratteristiche:

Efficiency	
Max. Efficiency	≥ 99.03%
European Efficiency	≥ 98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPPT	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	THD _i < 1% (Rated)
Protection	
Smart String-level Disconnection (SSLD)	Yes
Smart Connector-level Detection (SCLD)	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Detection	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Detection Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤ 112 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m
Relative Humidity	0 ~ 100% (Non-condensing)
DC Connector	HH4SMM4TMSPA / HH4SFM4TMSPA
AC Connector	Support OT / DT Terminal (Max. 400 mm²)
Protection Degree	IP 66
Anti-corrosion Protection	C5-Medium
Topology	Transformerless
Standards Compliance	
IEC 62109-1/-2, IEC 62920, IEC 60947-2, EN 50549-2, IEC 61683, etc.	

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 13
--	---------	-------------------	---	------------

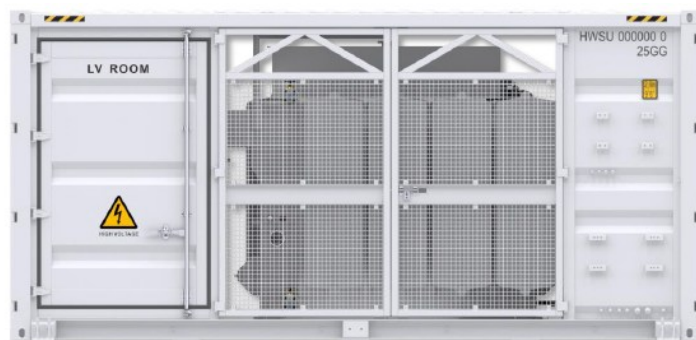
05.2 _ CABINE DI TRASFORMAZIONE

Le Cabine di Trasformazione servono a contenere le apparecchiature elettriche e sono posizionate su un'apposita piattaforma in cemento. La copertura è studiata per garantire l'impermeabilità della cabina stessa con grado di protezione IP54.

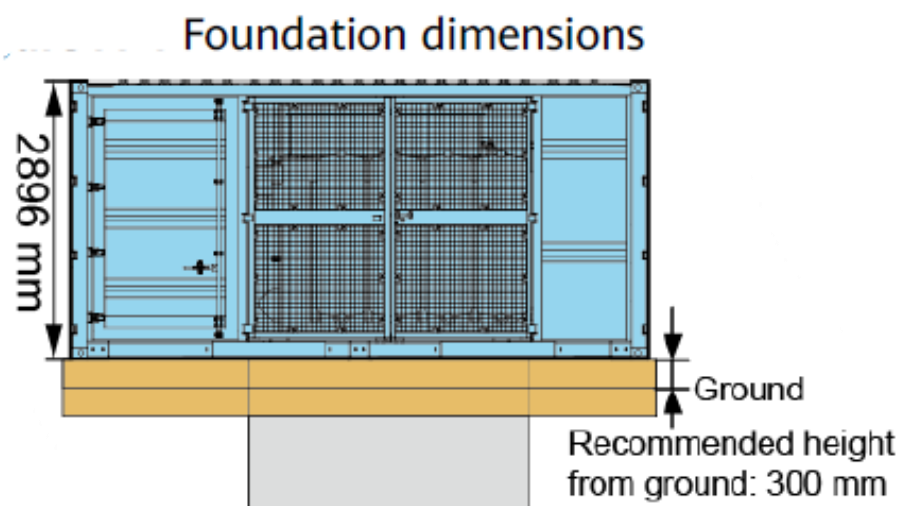
Nell'impianto sono presenti 2 cabine di trasformazione della potenza di 6600 kVA.

In questo impianto, le Cabine sono Container in acciaio con integrato all'interno il Trasformatore in olio. Il Container, poggia su una Piattaforma in C.A. dotata di una sottostante vasca impermeabile in C.A. in sottostante in grado di contenere più del 120% dell'olio contenuto all'interno del trasformatore.

Si riporta di seguito delle figure illustrative della posa e delle dimensioni dei manufatti.



Container: Cabina di Trasformazione



Cabina di Trasformazione con Vasca per il Trasformatore

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 14
--	---------	-------------------	---	------------

05.3 _ SISTEMA DI TRASFORMAZIONE

Verranno utilizzati trasformatore BT/MT, della tipologia in olio con le caratteristiche riportate di seguito:

Technical Specifications	JUPITER-9000K-H1	JUPITER-6000K-H1	JUPITER-3000K-H1
Input			
Available Inverters		SUN2000-330KTL-H1	
Max. LV AC Inputs	30	22	11
AC Power	9,000 kVA @40°C ¹	6,600 kVA @40°C ¹	3,300 kVA @40°C ¹
Rated Input Voltage		800 V	
LV Panel Segregation		Form 2b	
LV Main Switches	ACB (4,000 A, 2 x 1 pcs)	ACB (2,900 A, 2 x 1 pcs)	ACB (2,900 A, 1 x 1 pcs)
LV Main Switches for SUN2000-330KTL	MCCB (400 A, 2 x 15 pcs)	MCCB (400 A, 2 x 11 pcs)	MCCB (400 A, 11 pcs)
Output			
Rated Output Voltage	15/20/30/33/36 kV		
Frequency	50 Hz		
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type		
Transformer Cooling Type	ONAN		
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%		
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)		
Transformer Vector Group	Dy11-y11		Dy11
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 2 In Accordance with EN 50588-1		
RMU Type	SF ₆ Gas Insulated		
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit		
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit		
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Single-phase, li0		
Output Voltage of Auxiliary Transformer	230 / 127 Vac		
Protection			
Transformer Detection & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz		
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54		
Internal Arcing Fault of STS	IAC A 20 kA 1s		
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N		
LV Overvoltage Protection	Type I+II		
Anti-rodent Protection	C5-Medium		
Feature			
2 kVA UPS	Optional ²		
MV Surge Arrester for Transformer	Optional ²		
General			
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC ISO Container)		
Weight	< 28 t	< 23 t	< 15 t
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ³		
Relative Humidity	0% ~ 95% (Non-condensing)		
Max. Operating Altitude	1,000 m ⁴		
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite		
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability		
Communication	Modbus TCP, Preconfigured with SmartACU2000D		
Standards Compliance			
IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1			

Scheda tecnica del trasformatore

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 15
--	---------	-------------------	---	------------

Nell'impianto è prevista l'installazione di n. **2 Trasformatori con potenza nominale pari a 6600 kVA** ciascuno

05.4 _ CENTRI DI RACCOLTA

In prossimità dell'ingresso del campo, sarà installata una cabina in c.a.v. di raccolta in cui saranno posizionati i quadri elettrici a 30kV che raccoglieranno i cavi provenienti dagli Skid e da cui partiranno i cavi verso la Stazione Elettrica.

La cabina si alloggia su un magrone di sottofondazione di circa 20cm. Nella vicinanza di questa cabina, saranno disposte altre due cabine, con funzionalità di magazzino e per alloggio di piccoli quadri di controllo degli ausiliari, sistemi Scada, etc.

All'interno del Centro di Raccolta, è inserito anche un Trasformatore ausiliario con lo scopo di fornire l'alimentazione BT per tutti i servizi ausiliari.

06 _ IMPIANTO DI RILEVAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI

Il sistema di rivelazione e allarme antincendio è composto da una centrale con batterie tampone, supporti per rilevatori incendio, rilevatori di fumo, cavo antincendio, sirena esterna e luci. L'intero sistema sarà progettato seguendo la normativa UNI EN 9795, dovrà rilevare e segnalare la possibilità di incendio con l'attivazione della prima zona di rivelazione e spegnere la cabina con l'attivazione di entrambe le zone. Il sistema sarà infine predisposto per il collegamento al sistema SCADA per la supervisione remota.

I sensori verranno posizionati in coppia nelle seguenti aree:

- *Una coppia di sensori su ciascun Container/Cabina di Trasformazione*
- *Una coppia di sensori su Cabina di Raccolta, in particolare:*
 - o *Una coppia nei quadri MT: armadio arrivo cavi dal campo,*
 - o *Una coppia nei quadri destinati alla consegna.*
- *Una coppia nella sala Aux*

Le Cabine di Trasformazione sono tutte dotate di **Pulsante di Sgancio di Emergenza** la cui pressione de-energizzerà le seguenti apparecchiature: quadro di distribuzione AC, quadro MT e UPS.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 16
--	---------	-------------------	---	------------

07 _ INTERFACCIA DI RETE

Al fine di poter connettere l'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione, verrà installato l'interruttore generale dell'impianto con le relative protezioni di interfaccia come da norma CEI 0-16. L'impianto fotovoltaico è dotato di SPI e generatori statici conformi alla CEI 0-16:2019 che non consentono il funzionamento in isola.

08 _ PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Si analizzano i seguenti aspetti:

08.1 _ SOVRACCARICHI

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo da verificare le condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \text{ (a)}$$

$$I_f \leq 1,45 I_z \text{ (b)}$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte.

Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

08.2 _ CORTO CIRCUITI

Secondo la norma CEI 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- *Il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);*
- *La caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.*

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni.

La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 17
--	---------	-------------------	---	------------

$$I^2 \cdot t \leq K^2 S^2$$

Ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante.

08.3 _ SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

L'impianto sarà dotato di un unico sistema di supervisione e controllo responsabile della supervisione, del controllo e dell'acquisizione dei dati provenienti dalle macchine e/o controllori presenti nel parco fotovoltaico (*PPC, inverter, tracker e controllori*) oltre che di tutte le apparecchiature di cui sarà composto il sistema elettrico.

09 _ SISTEMA ANTI-INCENDIO

L'impianto sarà progettato in modo tale che l'eventuale incendio di una apparecchiatura non sia causa di propagazione ad altri componenti e/o ad altre costruzioni collocate in prossimità, nel rispetto delle distanze di sicurezza.

Per gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, saranno previste adeguate misure antincendio di tipo preventivo, protettivo e gestionale compatibilmente con le esigenze dell'attività. Tutti i sistemi di controllo sono alimentati anche da sistemi UPS.

L'area è dotata di accessi carrabili e pedonali: gli accessi rispettano i requisiti minimi prescritti dalla Prevenzione Incendi. La viabilità interna sarà studiata in modo da assicurare la possibilità di avvicinamento dei mezzi di soccorso dei VVF.

Le caratteristiche della viabilità sono di seguito sintetizzate:

Caratteristiche:	- larghezza carreggiata	> 3.5 m
	- altezza libera	> 4.0 m
	- Raggio di volta est.	= 13 m
	- Pendenza	< 10 %
	- Portata Fondo	asse > 12t

Il tracciato della viabilità interna del parco è studiato in modo da assicurare la possibilità di avvicinamento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco ad ogni Cabina di Trasformazione.

Convertitori e quadri elettrici saranno dotati di rivelatori incendio.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 18
--	---------	-------------------	---	------------

I Container/Cabine di Trasformazione saranno inoltre equipaggiati con relativo sistema di estinzione specifico per le apparecchiature contenute all'interno. Estintori portatili e/o carrellati saranno posizionati in prossimità: due per ciascun Trasformatore. Le segnalazioni provenienti dai Container saranno integrate nel sistema di allarme antincendio del Campo.

Il sistema monitorerà le condizioni ambientali all'interno del Container e, in caso di rilevamento di fumo, temperatura anomala o altre anomalie, dovrà:

- *allertare le persone con tutti i mezzi visivi e acustici all'interno e all'esterno del container;*
- *accendere tutte le luci di emergenza;*
- *coordinarsi con il sistema HVAC;*

Il sistema di rilevazione incendi disporrà di un'interfaccia di comunicazione per comunicare il suo stato, nonché eventuali segnali di messaggi o allarme al SCI.

09.1 _ MEZZI DI LOTTA ALL'INCENDIO

In ogni Cabina/Container, saranno presenti e segnalati (*come descritto al paragrafo 5.5*):

- *n°2 Estintori Portatili Omologati da 6 kg ciascuno, a polvere;*
- *n°1 Estintori Carrellato Omologati da 50 kg a polvere, nelle vicinanze del TRAFO;*
- *n° 1 pulsante di sgancio dell'interruttore MT;*
- *n° 1 pulsante di allarme incendio manuale connesso al sistema di telecontrollo;*
- *n° 1 segnalatore ottico e acustico;*
- *n° 1 postazione con dotazioni di sicurezza (guanti, fioretto, tappetino isolante, ecc.) per effettuare manovre elettriche ordinarie ed in emergenza*
- *n°1 cassetta di primo soccorso;*

09.2 _ MANUTENZIONE DEI SISTEMI DI SICUREZZA ANTINCENDIO

Tutti i dispositivi di lotta all'Incendio saranno sottoposti a **Controllo periodici**. In particolare:

- ESTINTORI: *verifica periodica ogni 6 mesi*
- SISTEMI MANUALI: *verifica almeno annuale di efficienza e comunque secondo le indicazioni del fornitore*
- SISTEMI AUTOMATICI: *verifica almeno annuale di efficienza e comunque secondo le indicazioni del fornitore*

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 19
--	---------	-------------------	---	------------

Le verifiche ed i controlli saranno effettuati da **Personale Qualificato** in possesso dei requisiti tecnico-professionali descritti nell'allegato II del DM 01.09.2021.

Oltre ai controlli periodici, un efficace strumento di verifica è la **Sorveglianza**.

Con sorveglianza si intende l'insieme di controlli visivi atti a verificare, nel tempo che intercorre tra due controlli periodici, che l'impianto, le attrezzature e gli altri sistemi di sicurezza antincendio siano nelle normali condizioni operative, siano correttamente fruibili e non presentino danni materiali evidenti.

La sorveglianza potrà essere effettuata dai lavoratori-manutentori che normalmente saranno presenti nell'impianto, previa formazione ed informazione dei dispositivi presenti nell'area.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 20
--	---------	-------------------	---	------------

10 _ DISTANZE DI SICUREZZA

Le installazioni di macchine elettriche, ai fini antincendio, sono così classificate:

Tipo A0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l</i>
Tipo A1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l</i>
Tipo B0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l</i>
Tipo B1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l</i>
Tipo C0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l</i>
Tipo C1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l</i>
Tipo D0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l</i>
Tipo D1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l</i>

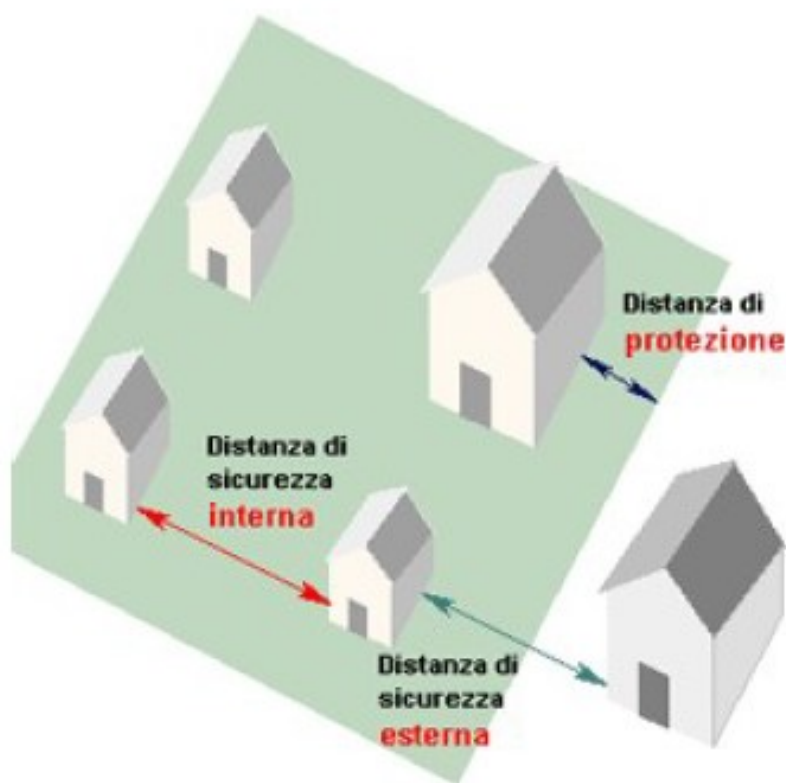
I valori preliminari dei quantitativi d'olio dei trasformatori sono indicati nella tabella seguente.

Trasformatore [MVA]	Peso dell'olio [kg]
6.6	3850 litri

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 21
--	---------	-------------------	---	------------

Ne consegue che l'**attività 48** relativa al D.P.R. 151/11 è applicabile a tutti i trasformatori avendo liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori 1 mc. e che si ricade nella tipologia **B0** rispetto alle distanze di sicurezza.

Secondo il DPR 151/11, le macchine elettriche installate all'aperto devono essere posizionate in modo tale che l'eventuale incendio di una di esse non costituisca pericolo di incendio per le altre installazioni e/o fabbricati posti nelle vicinanze. Inoltre, tra le macchine elettriche fisse o tra macchine elettriche fisse e altri elementi pericolosi di un'attività devono essere rispettate le distanze di sicurezza interna, come riportato nella tabella seguente:



Schema esemplificativo delle Distanza da rispettare

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 22
--	---------	-------------------	---	------------

DISTANZA DI SICUREZZA INTERNA

Volume liquido della singola macchina	Distanza di sicurezza [m]
$1000 < V \leq 2000$	3
$2000 < V \leq 20000$	5
$20000 < V \leq 45000$	10
$V > 45000$	15

Nel caso della Cabina/Container di trasformazione, la distanza interna da rispettare è **5 m** dalle strutture elettriche più vicine.

Come si può evincere dalla planimetria, tale distanza è rispettata.

DISTANZA DI SICUREZZA ESTERNA

Volume liquido della singola macchina [l]	Distanza di sicurezza [m]
$1000 < V \leq 2000$	7.5
$2000 < V \leq 20000$	10
$20000 < V \leq 45000$	20
$V > 45000$	30

L'Area è interamente recintata ed i Fabbricati Esterni sono posti ad una distanza maggiore di 10m.

DISTANZA DI PROTEZIONE

Volume liquido della singola macchina [l]	Distanza di sicurezza [m]
$2000 < V \leq 20000$	3
Oltre 20000	5

La distanza delle "Macchine con liquido dielettrico" dalla recinzione è sempre maggiore di 3m.

Come si può osservare, le Distanze Interna, Esterna e di Protezione sono rispettate si in riferimento al DM 15.07.2014, sia in riferimento alla Circolare del 23.12.2024

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 23
--	---------	-------------------	---	------------

11 _ VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO

La valutazione del rischio d'incendio rappresenta un'analisi dello specifico luogo di lavoro, finalizzata all'individuazione delle più severe ma credibili ipotesi d'incendio e delle corrispondenti conseguenze per gli occupanti. Tale analisi consente di implementare e, se necessario, integrare le soluzioni progettuali previste dalle Regole Tecniche.

In considerazione:

- *del numero dei lavoratori presenti nell'attività;*
- *delle condizioni ambientali dell'area dell'attività e dell'ambiente circostante;*
- *delle misure di sicurezza antincendio adottate.*

la **Probabilità di propagazione** e i **Rischi** derivanti dallo stesso sono da ritenersi LIMITATI.

Infatti, i trasformatori saranno installati all'interno del Parco Fotovoltaico che è un'area:

- *completamente recintata;*
- *in cui non vi è presenza di personale che non abbia una formazione specifica;*
- *in cui la presenza di personale con formazione specifica è comunque saltuaria e non continuativa;*
- *in cui l'esodo dai locali tecnici è immediato su area scoperta e isolata;*
- *in cui non si svolgono lavorazioni a rischio specifico;*
- *in cui non c'è deposito di alcun tipo di materiale;*
- *in cui i locali sono protetti da impianto di rivelazione automatica incendi con segnalazione a distanza;*
- *in cui è presente un impianto di videosorveglianza.*
- *in cui gli impianti MT/BT sono dotati di idonee protezioni elettriche che aprono immediatamente i circuiti elettrici con azionamento manuale e/o a distanza.*

Di seguito si riporta lo **Studio Analitico del Rischio d'Incendio della Zona più a rischio**, ovvero l'Area interessata dal Trasformatore:

Carico specifico d'incendio di progetto del Compartimento:

$$q_{f,d} = \delta q_1 \cdot \delta q_2 \cdot \delta n \cdot q_f \quad [\text{MJ/m}^2]$$

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 24
--	---------	-------------------	---	------------

Carico specifico del Compartimento:

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A}$$

Area del “Compartimento” interessato dal Trasformatore:

$$A = 6.7 \times 2.5 = 16.25 \text{ mq}$$

Massa del Materiale infiammabile (olio dielettrico: si suppone $3850 \times 0.895 = 3445 \text{ kg}$):

$$g = 3445 \text{ kg}$$

Fattore di partecipazione alla combustione (olio dielettrico):

$$m = 1.00$$

Fattore di limitazione all'incendio:

$$\Psi = 0.85 \quad \text{incendio confinato entro la vasca di raccolta olio}$$

Potere calorifico dell'Olio dielettrico:

Potere calorifico materiali (H_i)					
Lettera	MATERIALI	PESO	POTERE CALORIFICO		
		kg/mc	kcal/kg	MJ/kg	kWh/kg
O	Olio diesel	849	10.163	42,5	11,8
O	Olio leggero da riscaldamento	850	9.996	41,9	11,6
O	Olio lubrificante chiaro	916	9.653	40,4	11,2
O	Olio lubrificante minerale	834	9.639	40,4	11,2
O	Olio lubrificante per motori	913	10.010	41,9	11,6
O	Olio minerale	-	9.996	41,9	11,6
O	Olio olandese	1287	2.961	12,4	3,4
O	Olio per ingrassaggio	-	11.186	46,8	13,0
O	Olio per trasformatori	903	9.639	40,4	11,2
O	Olio per turbine	880	9.641	40,4	11,2

Da cui risulta:

Carico specifico del “compartimento”:

$$q_f = 8565 \text{ MJ/mq}$$

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 25
--	---------	-------------------	---	------------

Individuazione dei fattori per il Carico Specifico di Progetto:

Fattore δq_1 :

Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}	Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}
$A < 500$	1,00	$2.500 \leq A < 5.000$	1,60
$500 \leq A < 1.000$	1,20	$5.000 \leq A < 10.000$	1,80
$1.000 \leq A < 2.500$	1,40	$A \geq 10.000$	2,00

$$\delta q_1 = 1.00$$

Fattore δq_2 :

Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,80
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza	1,00
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,20

$$\delta q_2 = 1.00$$

Fattore δn :

δ_{ni} Funzione delle misure di protezione								
Sistemi automatici di estinzione		Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore	Sistemi automatici di rivelazione, segnalazione e allarme di incendio	Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio ¹	Rete idrica antincendio		Percorsi protetti di accesso	Accessibilità ai mezzi di soccorso VVF
ad acqua	altro				interna	interna e esterna		
δ_{n1}	δ_{n2}	δ_{n3}	δ_{n4}	δ_{n5}	δ_{n6}	δ_{n7}	δ_{n8}	δ_{n9}
0,60	0,80	0,90	0,85	0,90	0,90	0,80	0,90	0,90

(1) Gli addetti devono aver conseguito l'attestato di idoneità di cui alla L. 609/96 a seguito del corso di formazione di tipo C di cui al DM 10/03/1998

$$\delta n = 1.0 \times 0.9 \times 0.85 \times 0.9 \times 0.9 = 0.62$$

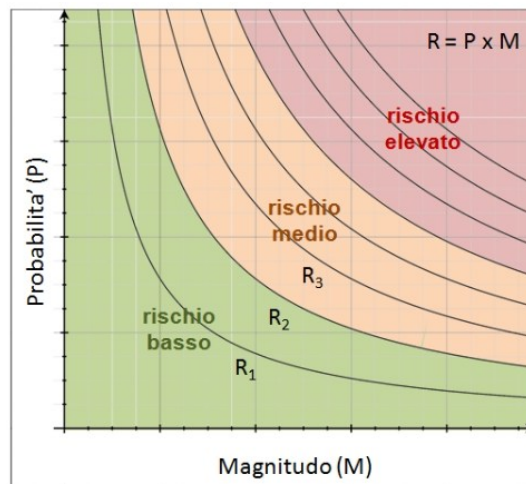
Da cui si ricava:

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 26
--	---------	-------------------	---	------------

CARICO SPECIFICO DI INCENDIO DI PROGETTO:

$$q_{f,d} = 8565 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.62 = 5310 \text{ MJ/mq}$$

Si passa ora alla valutazione della **Probabilità di Innesco** dell'Incendio ed alla **Gravità del Danno** in caso di Incendio, connessa alle specificità dell'Attività descritta:



Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio non aperto al pubblico, scuola, autorimessa privata, centro sportivo privato, attività produttive in genere, depositi, capannoni industriali
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	Attività commerciale, autorimessa pubblica, attività espositiva e di pubblico spettacolo, centro congressi, ufficio aperto al pubblico, ristorante, studio medico, ambulatorio medico, centro sportivo pubblico
C	Gli occupanti possono essere addormentati [1]	
C _i	• in attività individuale di lunga durata	Civile abitazione
C _{ii}	• in attività gestita di lunga durata	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti
C _{iii}	• in attività gestita di breve durata	Albergo, rifugio alpino
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria
E	Occupanti in transito	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana

[1] Quando nel presente documento si usa C la relativa indicazione è valida per C_i, C_{ii}, C_{iii}

Tabella G.3-1: Caratteristiche prevalenti degli occupanti

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 27
--	---------	-------------------	---	------------

δ_a	t_a [1]	Criteri
1	600 s lenta	Ambiti di attività con carico di incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$, oppure ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo trascurabile all'incendio.
2	300 s media	Ambiti di attività ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo moderato all'incendio.
3	150 s Rapida	Ambiti con presenza di significative quantità di materiali plastici impilati, prodotti tessili sintetici, apparecchiature elettriche e elettroniche, materiali combustibili non classificati per reazione al fuoco (capitolo S.1). Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con $3,0 \text{ m} < h \leq 5,0 \text{ m}$ [2]. Stoccaggi classificati HHS3 oppure attività classificate HHP1, secondo la norma UNI EN 12845. Ambiti con impianti tecnologici o di processo che impiegano significative quantità di materiali combustibili. Ambiti con contemporanea presenza di materiali combustibili e lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
4	75 s ultra rapida	Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con $h > 5,0 \text{ m}$ [2]. Stoccaggi classificati HHS4 oppure attività classificate HHP2, HHP3 o HHP4, secondo la norma UNI EN 12845. Ambiti ove siano presenti o in lavorazione significative quantità di sostanze o miscele pericolose ai fini dell'incendio, oppure materiali plastici cellulari/espansi o schiume combustibili non classificati per la reazione al fuoco.

A meno di valutazioni più approfondite da parte del progettista (es. dati di letteratura, misure dirette, ...), si ritengono non significative ai fini della presente classificazione almeno le quantità di materiali nei compartimenti con carico di incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$.

[1] Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio.
[2] Con h altezza d'impilamento.

Tabella G.3-2: Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Velocità caratteristica prevalente dell'incendio δ_a			
		1 lenta	2 media	3 rapida	4 ultra-rapida
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	A1	A2	A3	A4
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	B1	B2	B3	Non Ammesso [1]
C	Gli occupanti possono essere addormentati: [2]	C1	C2	C3	Non Ammesso [1]
C_i	• in attività individuale di lunga durata	C_{i1}	C_{i2}	C_{i3}	Non Ammesso [1]
C_{ii}	• in attività gestita di lunga durata	C_{ii1}	C_{ii2}	C_{ii3}	Non Ammesso [1]
C_{iii}	• in attività gestita di breve durata	C_{iii1}	C_{iii2}	C_{iii3}	Non Ammesso [1]
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	D1	D2	Non Ammesso [1]	Non Ammesso
E	Occupanti in transito	E1	E2	E3	Non Ammesso [1]

[1] Per raggiungere un valore ammesso, δ_a può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 3 del paragrafo G.3.2.1.
[2] Quando nel presente documento si usa il valore C1 la relativa indicazione è valida per C_{i1} , C_{ii1} e C_{iii1} . Se si usa C2 l'indicazione è valida per C_{i2} , C_{ii2} e C_{iii2} . Se si usa C3 l'indicazione è valida per C_{i3} , C_{ii3} e C_{iii3} .

Tabella G.3-3: Determinazione di R_{vita}

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 28
--	---------	-------------------	---	------------

		Attività o ambito vincolato	
		No	Si
Attività o ambito strategico	No	R_{beni} = 1	R _{beni} = 2
	Si	R _{beni} = 3	R _{beni} = 4

Tabella G.3-5: Determinazione di R_{beni}

Discretizzazione della **MATRICHE DEL RISCHIO**:

		Rischio (R)			
		lieve	poco grave	grave	gravissimo
Probabilità (P)	molto probabile			area di rischio non accettabile	
	probabile				
	poco probabile				
	improbabile				
		Magnitudo (M)			

Di seguito si riportano delle Tabelle che individuano il Prodotto: **R = P x G**

GRAVITA' DEL DANNO					
FATTORE DI DANNO	Valutazione			punteggio	
	elevato	normale	basso		
	3	2	1		
- alle persone			x	1	
- all'ambiente			x	1	
- ad edifici e/o attrezzature		x		2	
- all'attività		x		2	
Punteggio totale delle conseguenze				6	
GRAVITA' DELLE CONSEGUENZE					
Punteggio totale delle Conseguenze	Molto Lieve	Lieve	Moderata	Grave	Molto Grave
4 - 5	1				
6 - 7		2			
8			3		
9 - 10				4	
11 - 12					5

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 29
--	---------	-------------------	---	------------

PROBABILITA' DI INCENDIO					
1. Rischio dipendente dal CARICO D'INCENDIO DI PROGETTO					
Carico incendio specifico di progetto (MJ/mq)	valutazione				
	basso	medio	elevato		
q < 900	1				
900 < q < 1200		2			
q > 1200			3		
2. Rischio dipendente dalla probabilità di IGNIZIONE					
Controllo sui materiali infiammabili	Controllo sulle sorgenti di ignizione	Probabilità di ignizione			
assenza di controllo	assenza di controllo	elevata	9		
assenza di controllo	stretto controllo	elevata	8		
assenza di controllo	raramente presenti	normale	6		
stretto controllo	assenza di controllo	elevata	7		
stretto controllo	stretto controllo	normale	5		
stretto controllo	raramente presenti	bassa	3		
raramente presenti	assenza di controllo	normale	6		
raramente presenti	stretto controllo	bassa	3		
raramente presenti	raramente presenti	bassa	4		
3. Rischio dipendente dalla probabilità di INTENSIFICAZIONE					
Fattore	Valutazione				
	Buono	Medio	Cattivo	Punteggio	
Velocità di combustione	9	3	1	3	
Compartimentazione	1	2	3	1	
Manutenzione	1	2	3	1	
Rilevazione	1	2	3	1	
Risposta anti-incendio	1	2	3	1	
Punteggio totale probabilità di intensificazione				7	
Punteggio totale	Probabilità di intensificazione				
	Bassa	Media	Elevata		
5-7	1				
8-12		2			
13-21			3		
Valutazione					
Punteggio Totale	ELEVATO	NORM.	BASSA	Punteggio	
	3	2	1		
Carico di incendio			x	3	
Probabilità Ignizione		x		2	
Probabilità Intensificazione		x		1	
PUNTEGGIO TOTALE				6	
PROBABILITA' INCENDIO					
Punteggio totale della probabilità incendio	Molto Bassa	Bassa	Media	Alta	Molto Alta
3 - 4	1				
5		2			
6			3		
7				4	
8 - 9					5

GRAVITA' DEL DANNO					
FATTORE DI DANNO	Valutazione				
	elevato	normale	basso		punteggio
	3	2	1		
- alle persone			x		1
- all'ambiente			x		1
- ad edifici e/o attrezzature	x				2
- all'attività	x				2
Punteggio totale delle conseguenze					6
GRAVITA' DELLE CONSEGUENZE					
Punteggio totale delle Conseguenze	Molto Lieve	Lieve	Moderata	Grave	Molto Grave
4 - 5	1				
6 - 7		2			
8			3		
9 - 10				4	
11 - 12					5

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 30
--	---------	-------------------	---	------------

Da cui otteniamo:

$$R = P \times M (D)$$

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Gravità delle conseguenze		Probabilità di innesco incendio				
		Molto bassa	Bassa	Normale	Elevata	Molto elevata
		1	2	3	4	5
Molto lieve	1	1	2	3	5	6
lieve	2	2	4	5	7	8
Moderata	3	3	5	7	8	9
Grave	4	5	7	8	9	10
Molto grave	5	6	8	9	10	10

Punteggio totale	Rischio di incendio	
< 5	Basso	Situazione accettabile
5, 6, 7	Medio	Attuazione di azioni migliorative e/o integrative
> 7	Elevato	Attuazione di azioni correttive immediate

Come si può osservare, $R = 5$; pertanto il **RISCHIO DI INCENDIO** è quantificabile come MEDIO.

Visto il valore ottenuto, pari a 5 (*il minore all'interno della classificazione "MEDIO"*) si ritiene che i presidi progettati per la lotta all'incendio siano comunque sufficienti.

Curtarolo, lì 16.07.2025

Il Progettista



Ing. Fabio Tellatin
Albo n° PD03616 / 00803



Committente : **DELTA GEMINI S.r.L.**
Via Bernina,7
20158 MILANO (MI)
P.IVA: 12299790969

**Descrizione
Intervento** : *Parco Fotovoltaico e Relative opere di Connessione*
Comune di **Terre di Reno** (FE)

Fase Progetto : DEFINITIVA

Documento : **Relazione per Valutazione Preventiva Prevenzione Incendio**
“Sottocampo 3.2”



Revisione	Descrizione
00	Prima edizione Luglio 2025
01	
02	

Curtarolo, 16.07.2025

IL PROGETTISTA

Ing. FABIO TELLATIN



Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 2
--	---------	-------------------	---	-----------

INDICE

01 _ PREMESSA	3
02 _ NORMATIVA DI RIFERIMENTO GENERALE	5
03 _ DATI GENERALI DI PROGETTO	6
04._ CARATTERISTICHE DELL'OPERA	7
05._ CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE	12
06 _ IMPIANTO DI RILEVAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI	15
07 _ INTERFACCIA DI RETE	16
08 _ PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI	16
09 _ SISTEMA ANTI-INCENDIO	17
10 _ DISTANZE DI SICUREZZA	20
11 _ VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO	23

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 3
--	---------	-------------------	---	-----------

01 _ PREMESSA

La Società **DELTA GEMINI SRL** ha incaricato la Società **GRID SHAPE SRL** di avviare l'iter di progettazione per la *Costruzione e Messa in Servizio* di un Impianto FOTOVOLTAICO relative Opere per la connessione alla rete, suddiviso in **n°6 Sottocampi** funzionalmente indipendenti, situati tutti nel comune di TERRE DI RENO (FE). L'impianto occupa complessivamente una superficie di 947465 mq per una Potenza complessiva di 76.375,00 MW

Il presente documento è relativo al **Sottocampo 3.2**, che ha un'estensione di 89.673,00mq ed una Potenza DC (*assieme al Sottocampo 3.1*) di **14.300,16 kWp**.

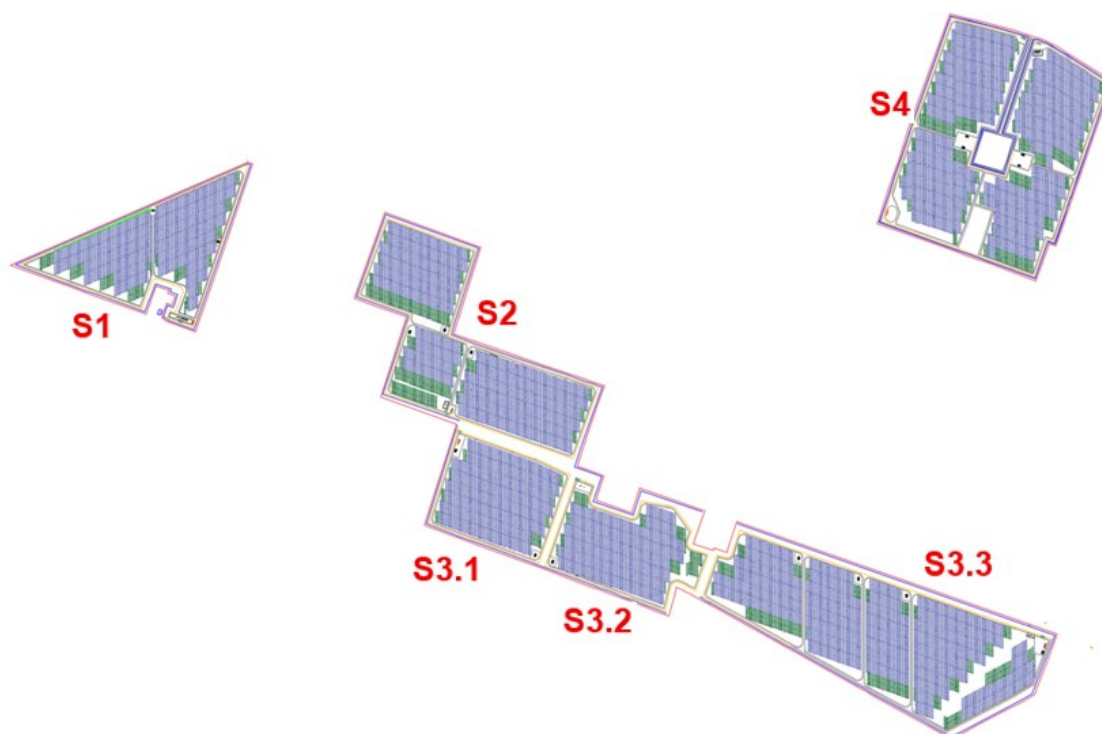


Inquadramento planimetrico complessivo

I 6 sottocampi sono così individuati:

- Sottocampo 1
- Sottocampo 2
- Sottocampo 3.1
- Sottocampo 3.2
- Sottocampo 3.3
- Sottocampo 4

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 4
--	---------	-------------------	---	-----------



Lay out d'insieme dell'impianto



Dettaglio del Sottocampo 3.2

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 5
--	---------	-------------------	---	-----------

02 _ NORMATIVA DI RIFERIMENTO GENERALE

- *Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi*, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- Decreto Ministero dell'Interno del 7 agosto 2012 - *Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151.*
- Decreto Ministero dell'Interno del 30 novembre 1983 - *Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.*
- Decreto Ministero dell'Interno del 3 agosto 2015 e ss.mm.ii.– *Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del Decreto Legislativo 8 marzo 2006, n. 139.*
- Decreto Ministero dell'Interno del 20 dicembre 2012 - *Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.*
- Linee Guida dal Ministero LL.PP. rep. U.0021021 del 23.12.2024 – *Linee guida per la progettazione, realizzazione e l'esercizio di Sistemi di Accumulo di Energia Elettrica ("Battery Energy Storage System – BESS").*

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 6
--	---------	-------------------	---	-----------

03 _ DATI GENERALI DI PROGETTO

Dati relativi al **Sottocampo 3.1** assieme al **Sottocampo 3.2**:

DATI SOTTOCAMPO

Tracker 56 moduli: 371
 Tracker 28 moduli: 56
 Potenza modulo: 640 Wp
 Moduli per stringa: 28
 Numero stringhe: 797
 Numero moduli: 22316
 Potenza DC totale: 14300,16 kWp
 Potenza nominale inverter: 300 kW
 Numero inverter: 40
 Potenza nominale AC totale: 12000 kW
 Potenza nominale cabine di trasformazione: 6600 kVA
 Numero cabine di trasformazione: 3

Pitch: 5,5 m
 Spazio tra tracker (N-S): 0.35 m
 Larghezza strade interne: 4.5 m
 Distanza minima strada interna - Tracker: 0.5 m
 Larghezza fascia di mitigazione: 5 m
 Distanza da confine catastale: 5 m

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 7
--	---------	-------------------	---	-----------

04._ CARATTERISTICHE DELL'OPERA

04.1 _ INQUADRAMENTO LEGISLATIVO SPECIFICO

- *L. n° 186/1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.*
- *D.Lgs. n° 626/1996 "Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione" – Direttiva BASSA TENSIONE e s.m.i.*
- *D.P.R. n° 462/2001 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi".*
- *D.Lgs. n° 194/2007 "Attuazione della direttiva 2004/108/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE" – Direttiva EMC.*
- *D.M. n° 37/2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".*
- *D.Lgs. n° 81/2008 Testo unico sicurezza sul lavoro e SS.MM.II*
- *D.Lgs. n° 17/2010 "Regolamento per l'attuazione della direttiva 2006/42/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alle macchine" – Direttiva MACCHINE.*
- *Delibera AEEG 47/2013 "Criteri per l'individuazione dei consumi dei servizi ausiliari di centrale e delle perdite di trasformazione e di linea per gli impianti di produzione di energia elettrica" che beneficiano degli incentivi previsti dai decreti interministeriali 5 e 6 luglio.*
- *Delibera 421/2014/R/EEL del 7 agosto 2014 "Ulteriori interventi agli impianti di generazione distribuita finalizzati a garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale".*

04.2 _ CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto **Fotovoltaico** sarà installato in un'area di circa 86.667,00 mq, lungo via 4 Novembre, una strada a OVEST della Strada Provinciale SP66 nella frazione di Mirabello.

La Cabine Utente e di Consegna sono Ubicate all'interno del Sottocampo 3.1.

Il punto di accesso all'area è presidiato da cancello.

Il progetto consiste nell'installazione di 11158 **Moduli Fotovoltaici Bifacciali** con inseguitore, collegati a 399 stringhe. Le stringhe sono posizionate con asse di rotazione ad una quota dal

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 8
--	---------	-------------------	---	-----------

suolo di circa 310cm ed hanno una distanza reciproca variabile da 9m a 10m.

La **Potenza Nominale AC** dell'impianto è complessivamente (*Sottocampo 3.1 + Sottocampo 3.2*) di **12.0 MW**.

04.3 _ VIABILITÀ

L'ingresso all'area dell'impianto è dotato di **1 accesso carrabile**, presidiato da cancello di ampiezza maggiore di 5m. All'interno del sottocampo è presente una **Piazzola di Manovra** che consente un'agevole inversione a U.

Per giungere agli ingressi del campo, si dovranno percorrere strade esistenti con larghezza minima maggiore di 3.50m e con fondo consolidato, di pendenza < 10% e capace di sopportare un carico per asse > 12t.

04.4 _ RECINZIONI

A protezione dell'impianto fotovoltaico verrà realizzata la recinzione ove e se necessario, in accordo alle specifiche tecniche della Committenza. La recinzione avrà un'altezza minima di **1.80 m** e sarà costituita da una maglia metallica ancorata a pali in acciaio zincato, questi ultimi sorretti da fondamenta che saranno dimensionate in funzione delle proprietà geomeccaniche del terreno. Il sistema di illuminazione sarà limitato all'area di gestione dell'impianto.

Gli apparati di illuminazione non consentiranno l'osservazione del corpo illuminante dalla linea d'orizzonte e da angolatura superiore, ad evitare di costituire fonti di ulteriore inquinamento luminoso e di disturbo per abbagliamento dell'avifauna notturna o a richiamare e concentrare popolazioni di insetti notturni.

Il livello di illuminazione verrà contenuto al minimo indispensabile, mirato alle aree e fasce sottoposte a controllo e vigilanza per l'intercettazione degli accessi impropri.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 9
--	---------	-------------------	---	-----------

04.5 _ CARATTERISTICHE DELLE STRUTTURE

Le strutture per il sostegno dei moduli fotovoltaici sono costituite da elementi metallici modulari, uniti tra loro a mezzo bulloneria in acciaio inox.

Il loro montaggio si determina attraverso:

- *Infissione dei pali per il fissaggio di tali strutture al suolo;*
- *Montaggio Testa;*
- *Montaggio Trave primaria;*
- *Montaggio Orditura secondaria;*
- *Montaggio pannelli fotovoltaici bifacciali;*
- *Verifica e prove su struttura montata.*

04.6_ OPERE CIVILI

È prevista l'installazione di:

- 1 cabina di **Raccolta** a 30 kV di dimensioni 13x3.3x3m circa;
- 1 cabina di **Trasformazione** prefabbricata contenenti i quadri di parallelo e servizi ausiliari di dimensioni 6,7 x 2,5 x 2,7 m circa;
- 1 **Locale** per i pezzi di ricambio di dimensioni 6,7 x 2,5 x 2,7 m circa;

Detti edifici avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare i trasformatori MT/BT, i quadri di parallelo in corrente alternata, le apparecchiature del sistema di telecontrollo, la cabina di consegna e le apparecchiature di misura e di collegamento alla rete E-Distribuzione.

04.7 _ CAVIDOTTI INTERRATI

Il trasporto dell'energia elettrica prodotta dai moduli della centrale fotovoltaica avverrà mediante **cavi interrati**. I cavi di bassa tensione saranno installati seguendo un tracciato che verrà dettagliato in fase esecutiva. Per quanto riguarda invece i cavi di media tensione essi consentiranno il collegamento in **entra-esci** tra le Cabine di Trasformazione e la Cabina di Raccolta a 30kV.

La connessione alla **Rete elettrica nazionale** avverrà attraverso il collegamento della Cabina di Raccolta alla **Stazione elettrica utente** con quattro terne di cavi MT. La Stazione elettrica Utente sarà connessa alla Stazione elettrica Terna mediante un cavidotto a 132 kV.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 10
--	---------	-------------------	---	------------

04.8 _ SEGNALETICA DI SICUREZZA

Per quanto concerne la segnaletica di sicurezza si rimanda all'elaborato grafico in cui sono indicati tutti i cartelli e la loro posizione.

Qui si rammenta che saranno segnalati con appositi cartelli:

- *le posizioni degli estintori antincendio;*
- *il pulsante di sgancio dell'interruttore MT;*
- *i pulsanti di allarme incendio manuali, che oltre a metter in funzione il segnalatore ottico acustico in loco, invieranno un segnale di allarme incendio al centro di telecontrollo;*
- *l'uscita di sicurezza dall'area recintata del Parco Fotovoltaico*
- *il divieto di ingresso a persone non autorizzate*
- *il divieto di spegnere incendi con acqua*
- *l'obbligo uso DPI da parte del personale*
- *il divieto di fumare*
- *il pericolo di folgorazione per impianti elettrici in tensione*
- *la posizione della cassetta di primo soccorso*
- *la posizione della dotazione di sicurezza (guanti, fioretto, tappetino isolante, ecc.) per effettuare le manovre elettriche*

Inoltre saranno apposti i seguenti cartelli:

- *cartello con descrizione delle procedure di sicurezza all'esterno della cabina, all'interno dell'area recintata in prossimità dell'ingresso pedonale*
- *segnaletica di divieto di accesso all'area di mezzi e squadre di soccorso prima dell'esecuzione della procedura di messa in sicurezza*
- *informazioni di primo soccorso generali ed in caso di danni da elettrocuzione*
- *istruzioni generali di prevenzione incendi*
- *planimetria semplificata dell'area (nel locale BT) con l'indicazione della posizione delle principali apparecchiature elettriche (trasformatore, interruttori, quadri di sezionamento e comando)*

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 11
--	---------	-------------------	---	------------

Di seguito sono riportati i dei principali segnali monitori presenti nell'impianto. A seguire la Planimetria con riportati i dispositivi presenti per la lotta all'incendio

	PULSANTE DI SGANCIO	      
	NON USARE ACQUA PER SPEGNERE INCENDI	
	IDRANTE DN70	
	ESTINTORE	
	VIETATO FUMARE E USARE FIAMME LIBERE	
	OBBLIGO DELL'USO DI D.P.I.	CARTELLONISTICA PER GLI ACCESSI      
	PERICOLO DI FOLGORAZIONE	
	USCITA DI SICUREZZA	
	VIETATO L'ACCESSO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE	
	VIETATO USARE FIAMME LIBERE	

04.9 _ ACCESSO AL CAMPO FOTOVOLTAICO

L'accesso al Campo Fotovoltaico avviene a da **via 4 Novembre**, laterale a Ovest della Strada Provinciale **SP 66**.

L' **Accesso** e la **Viabilità Interna** rispettano le prescrizioni di seguito riportate:

- *Ampiezza del Cancellò d'ingresso* ≥ 7.00m
- *Larghezza minima della carreggiata* ≥ 3.50m
- *Pendenza massima del Tracciato* ≤ 10 %
- *Raggio di volta minimo* 13 m
- *Altezza libera minima* > 4.00 m
- *Portata minima della strada* atta a sopportare assi da 12t

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 12
--	---------	-------------------	---	------------

05._ CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

05.1 _ INVERTER

Per consentire la trasformazione da corrente in continua in corrente alternata è necessaria l'installazione di appositi convertitori statici di energia “*Inverter*”.

Sono stati selezionati degli inverter di stringa aventi le seguenti caratteristiche:

Efficiency	
Max. Efficiency	≥ 99.03%
European Efficiency	≥ 98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPPT	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	THD _i < 1% (Rated)
Protection	
Smart String-level Disconnection (SSLD)	Yes
Smart Connector-level Detection (SCLD)	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Detection	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Detection Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤ 112 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m
Relative Humidity	0 ~ 100% (Non-condensing)
DC Connector	HH4SMM4TMSPA / HH4SFM4TMSPA
AC Connector	Support OT / DT Terminal (Max. 400 mm²)
Protection Degree	IP 66
Anti-corrosion Protection	C5-Medium
Topology	Transformerless
Standards Compliance	
IEC 62109-1/-2, IEC 62920, IEC 60947-2, EN 50549-2, IEC 61683, etc.	

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 13
--	---------	-------------------	---	------------

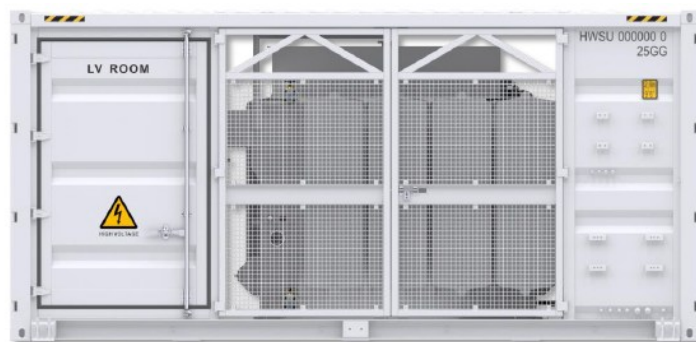
05.2 _ CABINE DI TRASFORMAZIONE

Le Cabine di Trasformazione servono a contenere le apparecchiature elettriche e sono posizionate su un'apposita piattaforma in cemento. La copertura è studiata per garantire l'impermeabilità della cabina stessa con grado di protezione IP54.

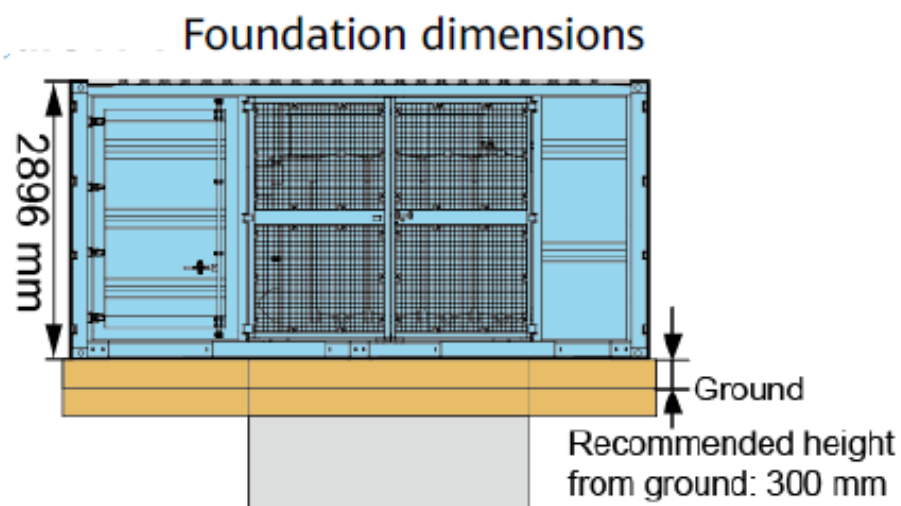
Nell'impianto è presente 1 cabina di trasformazione della potenza di 6600 kVA.

In questo impianto, le Cabine sono Container in acciaio con integrato all'interno il Trasformatore in olio. Il Container, poggia su una Piattaforma in C.A. dotata di una sottostante vasca impermeabile in C.A. in sottostante in grado di contenere più del 120% dell'olio contenuto all'interno del trasformatore.

Si riporta di seguito delle figure illustrative della posa e delle dimensioni dei manufatti.



Container: Cabina di Trasformazione



Cabina di Trasformazione con Vasca per il Trasformatore

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 14
--	---------	-------------------	---	------------

05.3 _ SISTEMA DI TRASFORMAZIONE

Verranno utilizzati trasformatore BT/MT, della tipologia in olio con le caratteristiche riportate di seguito:

Technical Specifications		JUPITER-9000K-H1	JUPITER-6000K-H1	JUPITER-3000K-H1
Input				
Available Inverters		SUN2000-330KTL-H1		
Max. LV AC Inputs	30	22		11
AC Power	9,000 kVA @40°C ¹	6,600 kVA @40°C ¹		3,300 kVA @40°C ¹
Rated Input Voltage		800 V		
LV Panel Segregation		Form 2b		
LV Main Switches	ACB (4,000 A, 2 x 1 pcs)	ACB (2,900 A, 2 x 1 pcs)		ACB (2,900 A, 1 x 1 pcs)
LV Main Switches for SUN2000-330KTL	MCCB (400 A, 2 x 15 pcs)	MCCB (400 A, 2 x 11 pcs)		MCCB (400 A, 11 pcs)
Output				
Rated Output Voltage	15/20/30/33/36 kV			
Frequency	50 Hz			
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type			
Transformer Cooling Type	ONAN			
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%			
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)			
Transformer Vector Group	Dy11-y11		Dy11	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 2 In Accordance with EN 50588-1			
RMU Type	SF ₆ Gas Insulated			
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit			
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit			
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Single-phase, li0			
Output Voltage of Auxiliary Transformer	230 / 127 Vac			
Protection				
Transformer Detection & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz			
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54			
Internal Arcing Fault of STS	IAC A 20 kA 1s			
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N			
LV Overvoltage Protection	Type I+II			
Anti-rodent Protection	C5-Medium			
Feature				
2 kVA UPS	Optional ²			
MV Surge Arrester for Transformer	Optional ²			
General				
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC ISO Container)			
Weight	< 28 t	< 23 t	< 15 t	
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ³			
Relative Humidity	0% ~ 95% (Non-condensing)			
Max. Operating Altitude	1,000 m ⁴			
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite			
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability			
Communication	Modbus TCP, Preconfigured with SmartACU2000D			
Standards Compliance				
IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1				

Scheda tecnica del trasformatore

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 15
--	---------	-------------------	---	------------

Nell'impianto è prevista l'installazione di n. **1 Trasformatore con potenza nominale pari a 6600 kVA** ciascuno

05.4 _ CENTRI DI RACCOLTA

La Cabina Elettrica realizzata in c.a.v. è il punto di arrivo dei segnali in cui saranno posizionati i quadri elettrici a 30kV che raccoglieranno i cavi provenienti dagli Skid e da cui partiranno i cavi verso la Stazione Elettrica. Tale Cabina è ubicata nel Sottocampo "gemello" 3.1, in prossimità dell'accesso carrabile.

La cabina si alloggia su un magrone di sottofondazione di circa 20cm. Nella vicinanza di questa cabina, saranno disposte altre due cabine, con funzionalità di magazzino e per alloggio di piccoli quadri di controllo degli ausiliari, sistemi Scada, etc.

All'interno del Centro di Raccolta, è inserito anche un Trasformatore ausiliario con lo scopo di fornire l'alimentazione BT per tutti i servizi ausiliari.

06 _ IMPIANTO DI RILEVAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI

Il sistema di rivelazione e allarme antincendio è composto da una centrale con batterie tampone, supporti per rilevatori incendio, rilevatori di fumo, cavo antincendio, sirena esterna e luci. L'intero sistema sarà progettato seguendo la normativa UNI EN 9795, dovrà rilevare e segnalare la possibilità di incendio con l'attivazione della prima zona di rivelazione e spegnere la cabina con l'attivazione di entrambe le zone. Il sistema sarà infine predisposto per il collegamento al sistema SCADA per la supervisione remota.

I sensori verranno posizionati in coppia nelle seguenti aree:

- *Una coppia di sensori su ciascun Container/Cabina di Trasformazione*
- *Una coppia di sensori su Cabina di Raccolta, in particolare:*
 - o *Una coppia nei quadri MT: armadio arrivo cavi dal campo,*
 - o *Una coppia nei quadri destinati alla consegna.*
- *Una coppia nella sala Aux*

Le Cabine di Trasformazione sono tutte dotate di **Pulsante di Sgancio di Emergenza** la cui pressione de-energizzerà le seguenti apparecchiature: quadro di distribuzione AC, quadro MT e UPS.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 16
--	---------	-------------------	---	------------

07 _ INTERFACCIA DI RETE

Al fine di poter connettere l'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione, verrà installato l'interruttore generale dell'impianto con le relative protezioni di interfaccia come da norma CEI 0-16. L'impianto fotovoltaico è dotato di SPI e generatori statici conformi alla CEI 0-16:2019 che non consentono il funzionamento in isola.

08 _ PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Si analizzano i seguenti aspetti:

08.1 _ SOVRACCARICHI

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo da verificare le condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \text{ (a)}$$

$$I_f \leq 1,45 I_z \text{ (b)}$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte.

Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

08.2 _ CORTO CIRCUITI

Secondo la norma CEI 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- *Il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);*
- *La caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.*

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni.

La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 17
--	---------	-------------------	---	------------

$$I^2 \cdot t \leq K^2 S^2$$

Ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante.

08.3 _ SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

L'impianto sarà dotato di un unico sistema di supervisione e controllo responsabile della supervisione, del controllo e dell'acquisizione dei dati provenienti dalle macchine e/o controllori presenti nel parco fotovoltaico (*PPC, inverter, tracker e controllori*) oltre che di tutte le apparecchiature di cui sarà composto il sistema elettrico.

09 _ SISTEMA ANTI-INCENDIO

L'impianto sarà progettato in modo tale che l'eventuale incendio di una apparecchiatura non sia causa di propagazione ad altri componenti e/o ad altre costruzioni collocate in prossimità, nel rispetto delle distanze di sicurezza.

Per gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, saranno previste adeguate misure antincendio di tipo preventivo, protettivo e gestionale compatibilmente con le esigenze dell'attività. Tutti i sistemi di controllo sono alimentati anche da sistemi UPS.

L'area è dotata di accessi carrabili e pedonali: gli accessi rispettano i requisiti minimi prescritti dalla Prevenzione Incendi. La viabilità interna sarà studiata in modo da assicurare la possibilità di avvicinamento dei mezzi di soccorso dei VVF.

Le caratteristiche della viabilità sono di seguito sintetizzate:

Caratteristiche:	- larghezza carreggiata	> 3.5 m
	- altezza libera	> 4.0 m
	- Raggio di volta est.	= 13 m
	- Pendenza	< 10 %
	- Portata Fondo	asse > 12t

Il tracciato della viabilità interna del parco è studiato in modo da assicurare la possibilità di avvicinamento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco ad ogni Cabina di Trasformazione.

Convertitori e quadri elettrici saranno dotati di rivelatori incendio.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 18
--	---------	-------------------	---	------------

I Container/Cabine di Trasformazione saranno inoltre equipaggiati con relativo sistema di estinzione specifico per le apparecchiature contenute all'interno. Estintori portatili e/o carrellati saranno posizionati in prossimità: due per ciascun Trasformatore. Le segnalazioni provenienti dai Container saranno integrate nel sistema di allarme antincendio del Campo.

Il sistema monitorerà le condizioni ambientali all'interno del Container e, in caso di rilevamento di fumo, temperatura anomala o altre anomalie, dovrà:

- *allertare le persone con tutti i mezzi visivi e acustici all'interno e all'esterno del container;*
- *accendere tutte le luci di emergenza;*
- *coordinarsi con il sistema HVAC;*

Il sistema di rilevazione incendi disporrà di un'interfaccia di comunicazione per comunicare il suo stato, nonché eventuali segnali di messaggi o allarme al SCI.

09.1 _ MEZZI DI LOTTA ALL'INCENDIO

In ogni Cabina/Container, saranno presenti e segnalati (*come descritto al paragrafo 5.5*):

- *n°2 Estintori Portatili Omologati da 6 kg ciascuno, a polvere;*
- *n°1 Estintori Carrellato Omologati da 50 kg a polvere, nelle vicinanze del TRAFO;*
- *n° 1 pulsante di sgancio dell'interruttore MT;*
- *n° 1 pulsante di allarme incendio manuale connesso al sistema di telecontrollo;*
- *n° 1 segnalatore ottico e acustico;*
- *n° 1 postazione con dotazioni di sicurezza (guanti, fioretto, tappetino isolante, ecc.) per effettuare manovre elettriche ordinarie ed in emergenza*
- *n°1 cassetta di primo soccorso;*

09.2 _ MANUTENZIONE DEI SISTEMI DI SICUREZZA ANTINCENDIO

Tutti i dispositivi di lotta all'Incendio saranno sottoposti a **Controllo periodici**. In particolare:

- ESTINTORI: *verifica periodica ogni 6 mesi*
- SISTEMI MANUALI: *verifica almeno annuale di efficienza e comunque secondo le indicazioni del fornitore*
- SISTEMI AUTOMATICI: *verifica almeno annuale di efficienza e comunque secondo le indicazioni del fornitore*

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 19
--	---------	-------------------	---	------------

Le verifiche ed i controlli saranno effettuati da **Personale Qualificato** in possesso dei requisiti tecnico-professionali descritti nell'allegato II del DM 01.09.2021.

Oltre ai controlli periodici, un efficace strumento di verifica è la **Sorveglianza**.

Con sorveglianza si intende l'insieme di controlli visivi atti a verificare, nel tempo che intercorre tra due controlli periodici, che l'impianto, le attrezzature e gli altri sistemi di sicurezza antincendio siano nelle normali condizioni operative, siano correttamente fruibili e non presentino danni materiali evidenti.

La sorveglianza potrà essere effettuata dai lavoratori-manutentori che normalmente saranno presenti nell'impianto, previa formazione ed informazione dei dispositivi presenti nell'area.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 20
--	---------	-------------------	---	------------

10 _ DISTANZE DI SICUREZZA

Le installazioni di macchine elettriche, ai fini antincendio, sono così classificate:

Tipo A0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l</i>
Tipo A1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l</i>
Tipo B0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l</i>
Tipo B1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l</i>
Tipo C0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l</i>
Tipo C1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l</i>
Tipo D0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l</i>
Tipo D1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l</i>

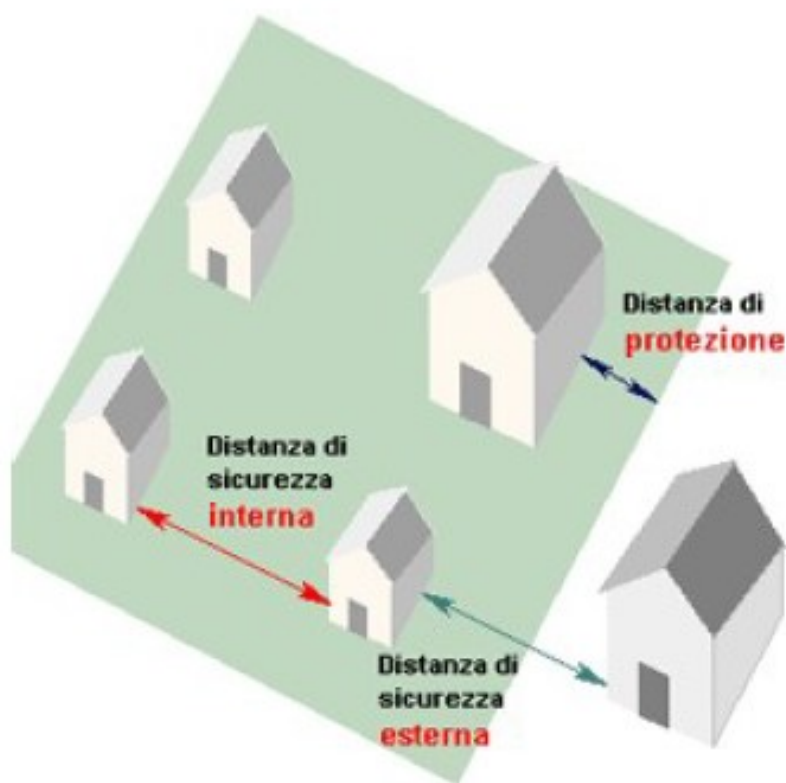
I valori preliminari dei quantitativi d'olio dei trasformatori sono indicati nella tabella seguente.

Trasformatore [MVA]	Peso dell'olio [kg]
6.6	3850 litri

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 21
--	---------	-------------------	---	------------

Ne consegue che l'**attività 48** relativa al D.P.R. 151/11 è applicabile a tutti i trasformatori avendo liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori 1 mc. e che si ricade nella tipologia **B0** rispetto alle distanze di sicurezza.

Secondo il DPR 151/11, le macchine elettriche installate all'aperto devono essere posizionate in modo tale che l'eventuale incendio di una di esse non costituisca pericolo di incendio per le altre installazioni e/o fabbricati posti nelle vicinanze. Inoltre, tra le macchine elettriche fisse o tra macchine elettriche fisse e altri elementi pericolosi di un'attività devono essere rispettate le distanze di sicurezza interna, come riportato nella tabella seguente:



Schema esemplificativo delle Distanza da rispettare

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 22
--	---------	-------------------	---	------------

DISTANZA DI SICUREZZA INTERNA

Volume liquido della singola macchina	Distanza di sicurezza [m]
$1000 < V \leq 2000$	3
$2000 < V \leq 20000$	5
$20000 < V \leq 45000$	10
$V > 45000$	15

Nel caso della Cabina/Container di trasformazione, la distanza interna da rispettare è **5 m** dalle strutture elettriche più vicine.

Come si può evincere dalla planimetria, tale distanza è rispettata.

DISTANZA DI SICUREZZA ESTERNA

Volume liquido della singola macchina [l]	Distanza di sicurezza [m]
$1000 < V \leq 2000$	7.5
$2000 < V \leq 20000$	10
$20000 < V \leq 45000$	20
$V > 45000$	30

L'Area è interamente recintata ed i Fabbricati Esterni sono posti ad una distanza maggiore di 10m.

DISTANZA DI PROTEZIONE

Volume liquido della singola macchina [l]	Distanza di sicurezza [m]
$2000 < V \leq 20000$	3
Oltre 20000	5

La distanza delle "Macchine con liquido dielettrico" dalla recinzione è sempre maggiore di 3m.

Come si può osservare, le Distanze Interna, Esterna e di Protezione sono rispettate si in riferimento al DM 15.07.2014, sia in riferimento alla Circolare del 23.12.2024

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 23
--	---------	-------------------	---	------------

11 _ VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO

La valutazione del rischio d'incendio rappresenta un'analisi dello specifico luogo di lavoro, finalizzata all'individuazione delle più severe ma credibili ipotesi d'incendio e delle corrispondenti conseguenze per gli occupanti. Tale analisi consente di implementare e, se necessario, integrare le soluzioni progettuali previste dalle Regole Tecniche.

In considerazione:

- *del numero dei lavoratori presenti nell'attività;*
- *delle condizioni ambientali dell'area dell'attività e dell'ambiente circostante;*
- *delle misure di sicurezza antincendio adottate.*

la **Probabilità di propagazione** e i **Rischi** derivanti dallo stesso sono da ritenersi LIMITATI.

Infatti, i trasformatori saranno installati all'interno del Parco Fotovoltaico che è un'area:

- *completamente recintata;*
- *in cui non vi è presenza di personale che non abbia una formazione specifica;*
- *in cui la presenza di personale con formazione specifica è comunque saltuaria e non continuativa;*
- *in cui l'esodo dai locali tecnici è immediato su area scoperta e isolata;*
- *in cui non si svolgono lavorazioni a rischio specifico;*
- *in cui non c'è deposito di alcun tipo di materiale;*
- *in cui i locali sono protetti da impianto di rivelazione automatica incendi con segnalazione a distanza;*
- *in cui è presente un impianto di videosorveglianza.*
- *in cui gli impianti MT/BT sono dotati di idonee protezioni elettriche che aprono immediatamente i circuiti elettrici con azionamento manuale e/o a distanza.*

Di seguito si riporta lo **Studio Analitico del Rischio d'Incendio della Zona più a rischio**, ovvero l'Area interessata dal Trasformatore:

Carico specifico d'incendio di progetto del Compartimento:

$$q_{f,d} = \delta q_1 \cdot \delta q_2 \cdot \delta n \cdot q_f \quad [\text{MJ/m}^2]$$

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 24
--	---------	-------------------	---	------------

Carico specifico del Compartimento:

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A}$$

Area del “Compartimento” interessato dal Trasformatore:

$$A = 6.7 \times 2.5 = 16.25 \text{ mq}$$

Massa del Materiale infiammabile (olio dielettrico: si suppone $3850 \times 0.895 = 3445 \text{ kg}$):

$$g = 3445 \text{ kg}$$

Fattore di partecipazione alla combustione (olio dielettrico):

$$m = 1.00$$

Fattore di limitazione all'incendio:

$$\Psi = 0.85 \quad \text{incendio confinato entro la vasca di raccolta olio}$$

Potere calorifico dell'Olio dielettrico:

Potere calorifico materiali (H_i)					
Lettera	MATERIALI	PESO	POTERE CALORIFICO		
		kg/mc	kcal/kg	MJ/kg	kWh/kg
O	Olio diesel	849	10.163	42,5	11,8
O	Olio leggero da riscaldamento	850	9.996	41,9	11,6
O	Olio lubrificante chiaro	916	9.653	40,4	11,2
O	Olio lubrificante minerale	834	9.639	40,4	11,2
O	Olio lubrificante per motori	913	10.010	41,9	11,6
O	Olio minerale	-	9.996	41,9	11,6
O	Olio olandese	1287	2.961	12,4	3,4
O	Olio per ingrassaggio	-	11.186	46,8	13,0
O	Olio per trasformatori	903	9.639	40,4	11,2
O	Olio per turbine	880	9.641	40,4	11,2

Da cui risulta:

Carico specifico del “compartimento”:

$$q_f = 8565 \text{ Mj/mq}$$

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 25
--	---------	-------------------	---	------------

Individuazione dei fattori per il Carico Specifico di Progetto:

Fattore δq_1 :

Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}	Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}
$A < 500$	1,00	$2.500 \leq A < 5.000$	1,60
$500 \leq A < 1.000$	1,20	$5.000 \leq A < 10.000$	1,80
$1.000 \leq A < 2.500$	1,40	$A \geq 10.000$	2,00

$$\delta q_1 = 1.00$$

Fattore δq_2 :

Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,80
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza	1,00
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,20

$$\delta q_2 = 1.00$$

Fattore δn :

δ_{ni} Funzione delle misure di protezione								
Sistemi automatici di estinzione		Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore	Sistemi automatici di rivelazione, segnalazione e allarme di incendio	Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio ¹	Rete idrica antincendio		Percorsi protetti di accesso	Accessibilità ai mezzi di soccorso VVF
ad acqua	altro				interna	interna e esterna		
δ_{n1}	δ_{n2}	δ_{n3}	δ_{n4}	δ_{n5}	δ_{n6}	δ_{n7}	δ_{n8}	δ_{n9}
0,60	0,80	0,90	0,85	0,90	0,90	0,80	0,90	0,90

(1) Gli addetti devono aver conseguito l'attestato di idoneità di cui alla L. 609/96 a seguito del corso di formazione di tipo C di cui al DM 10/03/1998

$$\delta n = 1.0 \times 0.9 \times 0.85 \times 0.9 \times 0.9 = 0.62$$

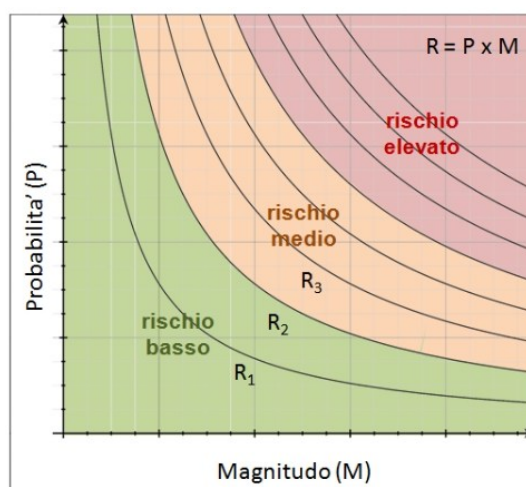
Da cui si ricava:

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 26
--	---------	-------------------	---	------------

CARICO SPECIFICO DI INCENDIO DI PROGETTO:

$$q_{f,d} = 8565 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.62 = 5310 \text{ MJ/mq}$$

Si passa ora alla valutazione della **Probabilità di Innesco** dell'Incendio ed alla **Gravità del Danno** in caso di Incendio, connessa alle specificità dell'Attività descritta:



Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio non aperto al pubblico, scuola, autorimessa privata, centro sportivo privato, attività produttive in genere, depositi, capannoni industriali
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	Attività commerciale, autorimessa pubblica, attività espositiva e di pubblico spettacolo, centro congressi, ufficio aperto al pubblico, ristorante, studio medico, ambulatorio medico, centro sportivo pubblico
C	Gli occupanti possono essere addormentati [1]	
C _i	• in attività individuale di lunga durata	Civile abitazione
C _{ii}	• in attività gestita di lunga durata	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti
C _{iii}	• in attività gestita di breve durata	Albergo, rifugio alpino
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria
E	Occupanti in transito	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana

[1] Quando nel presente documento si usa C la relativa indicazione è valida per C_i, C_{ii}, C_{iii}

Tabella G.3-1: Caratteristiche prevalenti degli occupanti

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 27
--	---------	-------------------	---	------------

δ_a	t_a [1]	Criteri
1	600 s lenta	Ambiti di attività con carico di incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$, oppure ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo trascurabile all'incendio.
2	300 s media	Ambiti di attività ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo moderato all'incendio.
3	150 s Rapida	Ambiti con presenza di significative quantità di materiali plastici impilati, prodotti tessili sintetici, apparecchiature elettriche e elettroniche, materiali combustibili non classificati per reazione al fuoco (capitolo S.1). Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con $3,0 \text{ m} < h \leq 5,0 \text{ m}$ [2]. Stoccaggi classificati HHS3 oppure attività classificate HHP1, secondo la norma UNI EN 12845. Ambiti con impianti tecnologici o di processo che impiegano significative quantità di materiali combustibili. Ambiti con contemporanea presenza di materiali combustibili e lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
4	75 s ultra rapida	Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con $h > 5,0 \text{ m}$ [2]. Stoccaggi classificati HHS4 oppure attività classificate HHP2, HHP3 o HHP4, secondo la norma UNI EN 12845. Ambiti ove siano presenti o in lavorazione significative quantità di sostanze o miscele pericolose ai fini dell'incendio, oppure materiali plastici cellulari/espansi o schiume combustibili non classificati per la reazione al fuoco.

A meno di valutazioni più approfondite da parte del progettista (es. dati di letteratura, misure dirette, ...), si ritengono non significative ai fini della presente classificazione almeno le quantità di materiali nei compartimenti con carico di incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$.

[1] Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio.
[2] Con h altezza d'impilamento.

Tabella G.3-2: Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Velocità caratteristica prevalente dell'incendio δ_a			
		1 lenta	2 media	3 rapida	4 ultra-rapida
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	A1	A2	A3	A4
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	B1	B2	B3	Non Ammesso [1]
C	Gli occupanti possono essere addormentati: [2]	C1	C2	C3	Non Ammesso [1]
C_i	• in attività individuale di lunga durata	C_{i1}	C_{i2}	C_{i3}	Non Ammesso [1]
C_{ii}	• in attività gestita di lunga durata	C_{ii1}	C_{ii2}	C_{ii3}	Non Ammesso [1]
C_{iii}	• in attività gestita di breve durata	C_{iii1}	C_{iii2}	C_{iii3}	Non Ammesso [1]
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	D1	D2	Non Ammesso [1]	Non Ammesso
E	Occupanti in transito	E1	E2	E3	Non Ammesso [1]

[1] Per raggiungere un valore ammesso, δ_a può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 3 del paragrafo G.3.2.1.
[2] Quando nel presente documento si usa il valore C1 la relativa indicazione è valida per C_{i1} , C_{ii1} e C_{iii1} . Se si usa C2 l'indicazione è valida per C_{i2} , C_{ii2} e C_{iii2} . Se si usa C3 l'indicazione è valida per C_{i3} , C_{ii3} e C_{iii3} .

Tabella G.3-3: Determinazione di R_{vita}

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 28
--	---------	-------------------	---	------------

		Attività o ambito vincolato	
		No	Si
		R_{beni} = 1	R _{beni} = 2
Attività o ambito strategico	No	R _{beni} = 3	R _{beni} = 4
	Si		

Tabella G.3-5: Determinazione di R_{beni}

Discretizzazione della **MATRICHE DEL RISCHIO**:

		Rischio (R)			
		lieve	poco grave	grave	gravissimo
Probabilità (P)	molto probabile			area di rischio non accettabile	
	probabile				
	poco probabile				
	improbabile				
		Magnitudo (M)			

Di seguito si riportano delle Tabelle che individuano il Prodotto: **R = P x G**

GRAVITA' DEL DANNO					
FATTORE DI DANNO	Valutazione				
	elevato	normale	basso	punteggio	
	3	2	1		
- alle persone			x	1	
- all'ambiente			x	1	
- ad edifici e/o attrezzature		x		2	
- all'attività		x		2	
Punteggio totale delle conseguenze				6	
GRAVITA' DELLE CONSEGUENZE					
Punteggio totale delle Conseguenze	Molto Lieve	Lieve	Moderata	Grave	Molto Grave
4 - 5	1				
6 - 7		2			
8			3		
9 - 10				4	
11 - 12					5

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 29
--	---------	-------------------	---	------------

PROBABILITA' DI INCENDIO					
1. Rischio dipendente dal CARICO D'INCENDIO DI PROGETTO					
Carico incendio specifico di progetto (MJ/mq)	valutazione				
	basso	medio	elevato		
q < 900	1				
900 < q < 1200		2			
q > 1200			3		
2. Rischio dipendente dalla probabilità di IGNIZIONE					
Controllo sui materiali infiammabili	Controllo sulle sorgenti di ignizione	Probabilità di ignizione			
assenza di controllo	assenza di controllo	elevata 9			
assenza di controllo	stretto controllo	elevata 8			
assenza di controllo	raramente presenti	normale 6			
stretto controllo	assenza di controllo	elevata 7			
stretto controllo	stretto controllo	normale 5			
stretto controllo	raramente presenti	bassa 3			
raramente presenti	assenza di controllo	normale 6			
raramente presenti	stretto controllo	bassa 3			
raramente presenti	raramente presenti	bassa 4			
3. Rischio dipendente dalla probabilità di INTENSIFICAZIONE					
Fattore	Valutazione				
	Buono	Medio	Cattivo	Punteggio	
Velocità di combustione	9	3	1	3	
Compartimentazione	1	2	3	1	
Manutenzione	1	2	3	1	
Rilevazione	1	2	3	1	
Risposta anti-incendio	1	2	3	1	
Punteggio totale probabilità di intensificazione				7	
Punteggio totale	Probabilità di intensificazione				
	Bassa	Media	Elevata		
5-7	1				
8-12		2			
13-21			3		
Valutazione					
Punteggio Totale	ELEVATO	NORM.	BASSA	Punteggio	
	3	2	1		
Carico di incendio			x	3	
Probabilità Ignizione		x		2	
Probabilità Intensificazione		x		1	
PUNTEGGIO TOTALE				6	
PROBABILITA' INCENDIO					
Punteggio totale della probabilità incendio	Molto Bassa	Bassa	Media	Alta	Molto Alta
3 - 4	1				
5		2			
6			3		
7				4	
8 - 9					5

GRAVITA' DEL DANNO					
FATTORE DI DANNO	Valutazione				
	elevato	normale	basso		punteggio
	3	2	1		
- alle persone			x		1
- all'ambiente			x		1
- ad edifici e/o attrezzature	x				2
- all'attività	x				2
Punteggio totale delle conseguenze					6
GRAVITA' DELLE CONSEGUENZE					
Punteggio totale delle Conseguenze	Molto Lieve	Lieve	Moderata	Grave	Molto Grave
4 - 5	1				
6 - 7		2			
8			3		
9 - 10				4	
11 - 12					5

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 30
--	---------	-------------------	---	------------

Da cui otteniamo:

$$R = P \times M (D)$$

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Gravità delle conseguenze		Probabilità di innesco incendio				
		Molto bassa	Bassa	Normale	Elevata	Molto elevata
		1	2	3	4	5
Molto lieve	1	1	2	3	5	6
lieve	2	2	4	5	7	8
Moderata	3	3	5	7	8	9
Grave	4	5	7	8	9	10
Molto grave	5	6	8	9	10	10

Punteggio totale	Rischio di incendio	
< 5	Basso	Situazione accettabile
5, 6, 7	Medio	Attuazione di azioni migliorative e/o integrative
> 7	Elevato	Attuazione di azioni correttive immediate

Come si può osservare, $R = 5$; pertanto il **RISCHIO DI INCENDIO** è quantificabile come MEDIO.

Visto il valore ottenuto, pari a 5 (*il minore all'interno della classificazione "MEDIO"*) si ritiene che i presidi progettati per la lotta all'incendio siano comunque sufficienti.

Curtarolo, lì 16.07.2025

Il Progettista



Ing. Fabio Tellatin
Albo n° PD03616 / 00803



Committente : **DELTA GEMINI S.r.L.**
Via Bernina,7
20158 MILANO (MI)
P.IVA: 12299790969

**Descrizione
Intervento** : *Parco Fotovoltaico e Relative opere di Connessione*
Comune di **Terre di Reno** (FE)

Fase Progetto : DEFINITIVA

Documento : **Relazione per Valutazione Preventiva Prevenzione Incendio**
“Sottocampo 3.3”



Revisione	Descrizione
00	Prima edizione Luglio 2025
01	
02	

Curtarolo, 16.07.2025

IL PROGETTISTA

Ing. FABIO TELLATIN



Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 2
--	---------	-------------------	---	-----------

INDICE

01 _ PREMESSA	3
02 _ NORMATIVA DI RIFERIMENTO GENERALE	5
03 _ DATI GENERALI DI PROGETTO	6
04._ CARATTERISTICHE DELL'OPERA	7
05._ CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE	12
06 _ IMPIANTO DI RILEVAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI	15
07 _ INTERFACCIA DI RETE	16
08 _ PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI	16
09 _ SISTEMA ANTI-INCENDIO	17
10 _ DISTANZE DI SICUREZZA	20
11 _ VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO	23

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 3
--	---------	-------------------	---	-----------

01 _ PREMESSA

La Società **DELTA GEMINI SRL** ha incaricato la Società **GRID SHAPE SRL** di avviare l'iter di progettazione per la *Costruzione e Messa in Servizio* di un Impianto FOTOVOLTAICO relative Opere per la connessione alla rete, suddiviso in **n°6 Sottocampi** funzionalmente indipendenti, situati tutti nel comune di TERRE DI RENO (FE). L'impianto occupa complessivamente una superficie di 947.465,00 mq per una Potenza complessiva di 76.375,00 MW

Il presente documento è relativo al **Sottocampo 3.3**, che ha un'estensione di 245.646,00mq ed una Potenza DC di **19.013,12 kWp**.

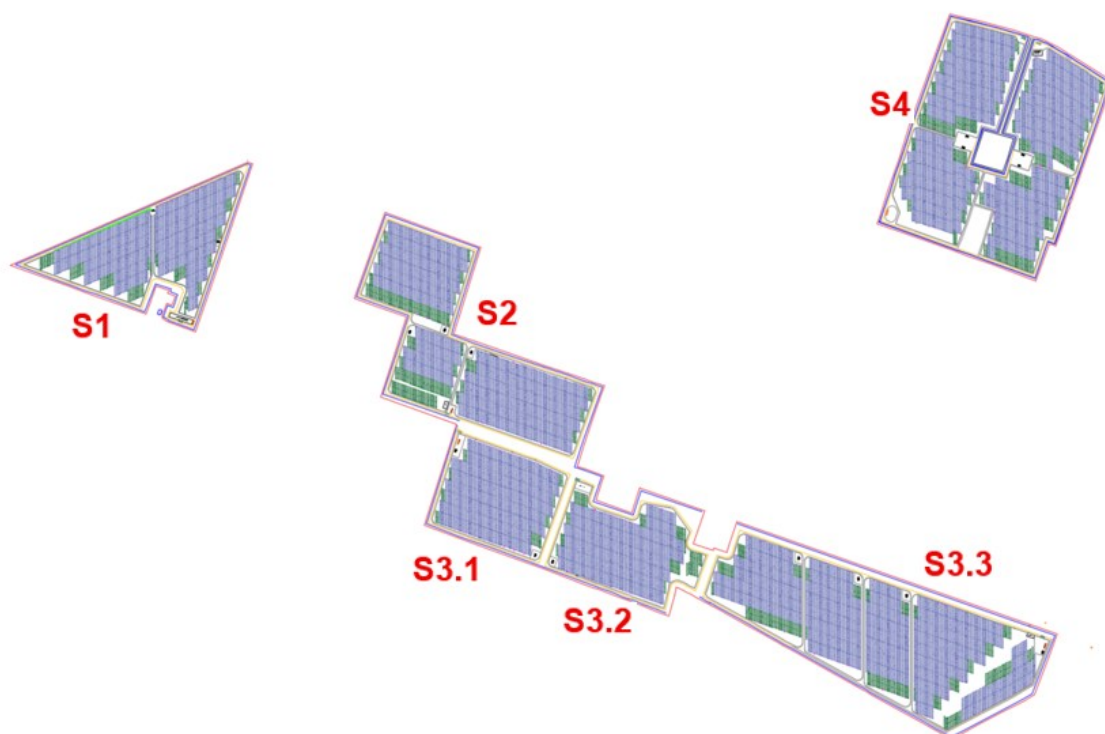


Inquadramento planimetrico complessivo

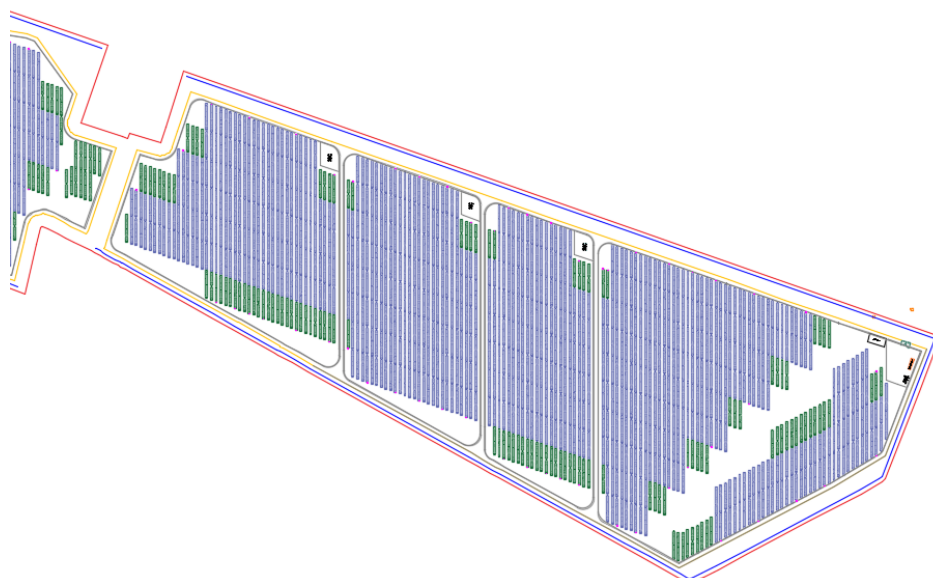
I 6 sottocampi sono così individuati:

- Sottocampo 1
- Sottocampo 2
- Sottocampo 3.1
- Sottocampo 3.2
- Sottocampo 3.3
- Sottocampo 4

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 4
--	---------	-------------------	---	-----------



Lay out d'insieme dell'impianto



Dettaglio del Sottocampo 3.3

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 5
--	---------	-------------------	---	-----------

02 _ NORMATIVA DI RIFERIMENTO GENERALE

- *Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi*, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- Decreto Ministero dell'Interno del 7 agosto 2012 - *Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151.*
- Decreto Ministero dell'Interno del 30 novembre 1983 - *Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.*
- Decreto Ministero dell'Interno del 3 agosto 2015 e ss.mm.ii.– *Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del Decreto Legislativo 8 marzo 2006, n. 139.*
- Decreto Ministero dell'Interno del 20 dicembre 2012 - *Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.*
- Linee Guida dal Ministero LL.PP. rep. U.0021021 del 23.12.2024 – *Linee guida per la progettazione, realizzazione e l'esercizio di Sistemi di Accumulo di Energia Elettrica ("Battery Energy Storage System – BESS").*

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 6
--	---------	-------------------	---	-----------

03 _ DATI GENERALI DI PROGETTO

Dati relativi al **Sottocampo 3.3** :

DATI SOTTOCAMPO

Tracker 56 moduli: 467
 Tracker 28 moduli: 127
 Potenza modulo: 640 Wp
 Moduli per stringa: 28
 Numero stringhe: 1061
 Numero moduli: 29708
 Potenza DC totale: 19013,12 kWp
 Potenza nominale inverter: 300 kW
 Numero inverter: 53
 Potenza nominale AC totale: 15900 kW
 Potenza nominale cabine di trasformazione: 6600 kVA
 Numero cabine di trasformazione: 4

 Pitch: 5,5 m
 Spazio tra tracker (N-S): 0.35 m
 Larghezza strade interne: 4.5 m
 Distanza minima strada interna - Tracker: 0.5 m
 Larghezza fascia di mitigazione: 5 m
 Distanza da confine catastale: 5 m

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 7
--	---------	-------------------	---	-----------

04._ CARATTERISTICHE DELL'OPERA

04.1 _ INQUADRAMENTO LEGISLATIVO SPECIFICO

- *L. n° 186/1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.*
- *D.Lgs. n° 626/1996 “Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione” – Direttiva BASSA TENSIONE e s.m.i.*
- *D.P.R. n° 462/2001 “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”.*
- *D.Lgs. n° 194/2007 “Attuazione della direttiva 2004/108/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE” – Direttiva EMC.*
- *D.M. n° 37/2008 “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”.*
- *D.Lgs. n° 81/2008 Testo unico sicurezza sul lavoro e SS.MM.II*
- *D.Lgs. n° 17/2010 “Regolamento per l'attuazione della direttiva 2006/42/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alle macchine” – Direttiva MACCHINE.*
- *Delibera AEEG 47/2013 “Criteri per l'individuazione dei consumi dei servizi ausiliari di centrale e delle perdite di trasformazione e di linea per gli impianti di produzione di energia elettrica” che beneficiano degli incentivi previsti dai decreti interministeriali 5 e 6 luglio.*
- *Delibera 421/2014/R/EEL del 7 agosto 2014 “Ulteriori interventi agli impianti di generazione distribuita finalizzati a garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale”.*

04.2 _ CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto **Fotovoltaico** sarà installato in un'area di circa 245.646,00 mq, lungo via 4 Novembre, una strada a OVEST della Strada Provinciale SP66 nella frazione di Mirabello.

La Cabine Utente e di Consegna sono Ubicate nell'angolo a NORD-EST del Sottocampo in prossimità dell' accesso carrabile. Il punto di accesso all'area è presidiato da cancello.

Il progetto consiste nell'installazione di 29708 **Moduli Fotovoltaici Bifacciali** con inseguitore, collegati a 1064 stringhe. Le stringhe sono posizionate con asse di rotazione ad una quota dal

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 8
--	---------	-------------------	---	-----------

suolo di circa 310cm ed hanno una distanza reciproca variabile da 9m a 10m.

La **Potenza Nominale AC** dell'impianto è di **15.9 MW**.

04.3 _ VIABILITÀ

L'ingresso all'area dell'impianto è dotato di **1 accesso carrabile**, presidiato da cancello di ampiezza maggiore di 5m. All'interno del sottocampo è presente una **Piazzola di Manovra** che consente un'agevole inversione a U.

Per giungere agli ingressi del campo, si dovranno percorrere strade esistenti con larghezza minima maggiore di 3.50m e con fondo consolidato, di pendenza < 10% e capace di sopportare un carico per asse > 12t.

04.4 _ RECINZIONI

A protezione dell'impianto fotovoltaico verrà realizzata la recinzione ove e se necessario, in accordo alle specifiche tecniche della Committenza. La recinzione avrà un'altezza minima di **1.80 m** e sarà costituita da una maglia metallica ancorata a pali in acciaio zincato, questi ultimi sorretti da fondamenta che saranno dimensionate in funzione delle proprietà geomeccaniche del terreno. Il sistema di illuminazione sarà limitato all'area di gestione dell'impianto.

Gli apparati di illuminazione non consentiranno l'osservazione del corpo illuminante dalla linea d'orizzonte e da angolatura superiore, ad evitare di costituire fonti di ulteriore inquinamento luminoso e di disturbo per abbagliamento dell'avifauna notturna o a richiamare e concentrare popolazioni di insetti notturni.

Il livello di illuminazione verrà contenuto al minimo indispensabile, mirato alle aree e fasce sottoposte a controllo e vigilanza per l'intercettazione degli accessi impropri.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 9
--	---------	-------------------	---	-----------

04.5 _ CARATTERISTICHE DELLE STRUTTURE

Le strutture per il sostegno dei moduli fotovoltaici sono costituite da elementi metallici modulari, uniti tra loro a mezzo bulloneria in acciaio inox.

Il loro montaggio si determina attraverso:

- *Infissione dei pali per il fissaggio di tali strutture al suolo;*
- *Montaggio Testa;*
- *Montaggio Trave primaria;*
- *Montaggio Orditura secondaria;*
- *Montaggio pannelli fotovoltaici bifacciali;*
- *Verifica e prove su struttura montata.*

04.6_ OPERE CIVILI

È prevista l'installazione di:

- 1 cabina di **Raccolta** a 30 kV di dimensioni 13x3.3x3m circa;
- 1 cabina di **Trasformazione** prefabbricata contenenti i quadri di parallelo e servizi ausiliari di dimensioni 6,7 x 2,5 x 2,7 m circa;
- 1 **Locale** per i pezzi di ricambio di dimensioni 6,7 x 2,5 x 2,7 m circa;

Detti edifici avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare i trasformatori MT/BT, i quadri di parallelo in corrente alternata, le apparecchiature del sistema di telecontrollo, la cabina di consegna e le apparecchiature di misura e di collegamento alla rete E-Distribuzione.

04.7 _ CAVIDOTTI INTERRATI

Il trasporto dell'energia elettrica prodotta dai moduli della centrale fotovoltaica avverrà mediante **cavi interrati**. I cavi di bassa tensione saranno installati seguendo un tracciato che verrà dettagliato in fase esecutiva. Per quanto riguarda invece i cavi di media tensione essi consentiranno il collegamento in **entra-esci** tra le Cabine di Trasformazione e la Cabina di Raccolta a 30kV.

La connessione alla **Rete elettrica nazionale** avverrà attraverso il collegamento della Cabina di Raccolta alla **Stazione elettrica utente** con quattro terne di cavi MT. La Stazione elettrica Utente sarà connessa alla Stazione elettrica Terna mediante un cavidotto a 132 kV.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 10
--	---------	-------------------	---	------------

04.8 _ SEGNALETICA DI SICUREZZA

Per quanto concerne la segnaletica di sicurezza si rimanda all'elaborato grafico in cui sono indicati tutti i cartelli e la loro posizione.

Qui si rammenta che saranno segnalati con appositi cartelli:

- *le posizioni degli estintori antincendio;*
- *il pulsante di sgancio dell'interruttore MT;*
- *i pulsanti di allarme incendio manuali, che oltre a metter in funzione il segnalatore ottico acustico in loco, invieranno un segnale di allarme incendio al centro di telecontrollo;*
- *l'uscita di sicurezza dall'area recintata del Parco Fotovoltaico*
- *il divieto di ingresso a persone non autorizzate*
- *il divieto di spegnere incendi con acqua*
- *l'obbligo uso DPI da parte del personale*
- *il divieto di fumare*
- *il pericolo di folgorazione per impianti elettrici in tensione*
- *la posizione della cassetta di primo soccorso*
- *la posizione della dotazione di sicurezza (guanti, fioretto, tappetino isolante, ecc.) per effettuare le manovre elettriche*

Inoltre saranno apposti i seguenti cartelli:

- *cartello con descrizione delle procedure di sicurezza all'esterno della cabina, all'interno dell'area recintata in prossimità dell'ingresso pedonale*
- *segnaletica di divieto di accesso all'area di mezzi e squadre di soccorso prima dell'esecuzione della procedura di messa in sicurezza*
- *informazioni di primo soccorso generali ed in caso di danni da elettrocuzione*
- *istruzioni generali di prevenzione incendi*
- *planimetria semplificata dell'area (nel locale BT) con l'indicazione della posizione delle principali apparecchiature elettriche (trasformatore, interruttori, quadri di sezionamento e comando)*

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 12
--	---------	-------------------	---	------------

05._ CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

05.1 _ INVERTER

Per consentire la trasformazione da corrente in continua in corrente alternata è necessaria l'installazione di appositi convertitori statici di energia “*Inverter*”.

Sono stati selezionati degli inverter di stringa aventi le seguenti caratteristiche:

Efficiency	
Max. Efficiency	≥ 99.03%
European Efficiency	≥ 98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPPT	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	THD _i < 1% (Rated)
Protection	
Smart String-level Disconnection (SSLD)	Yes
Smart Connector-level Detection (SCLD)	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Detection	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Detection Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤ 112 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m
Relative Humidity	0 ~ 100% (Non-condensing)
DC Connector	HH4SMM4TMSPA / HH4SFM4TMSPA
AC Connector	Support OT / DT Terminal (Max. 400 mm²)
Protection Degree	IP 66
Anti-corrosion Protection	C5-Medium
Topology	Transformerless
Standards Compliance	
IEC 62109-1/-2, IEC 62920, IEC 60947-2, EN 50549-2, IEC 61683, etc.	

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 13
--	---------	-------------------	---	------------

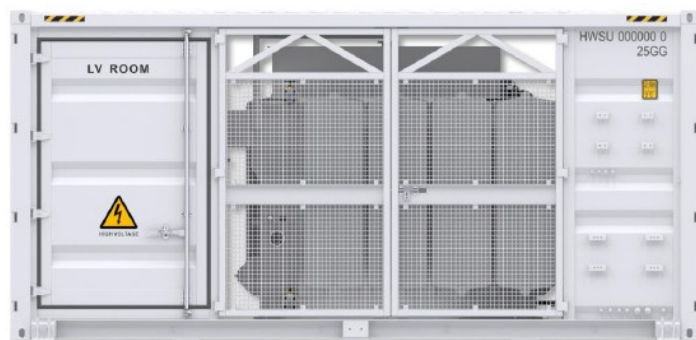
05.2 _ CABINE DI TRASFORMAZIONE

Le Cabine di Trasformazione servono a contenere le apparecchiature elettriche e sono posizionate su un'apposita piattaforma in cemento. La copertura è studiata per garantire l'impermeabilità della cabina stessa con grado di protezione IP54.

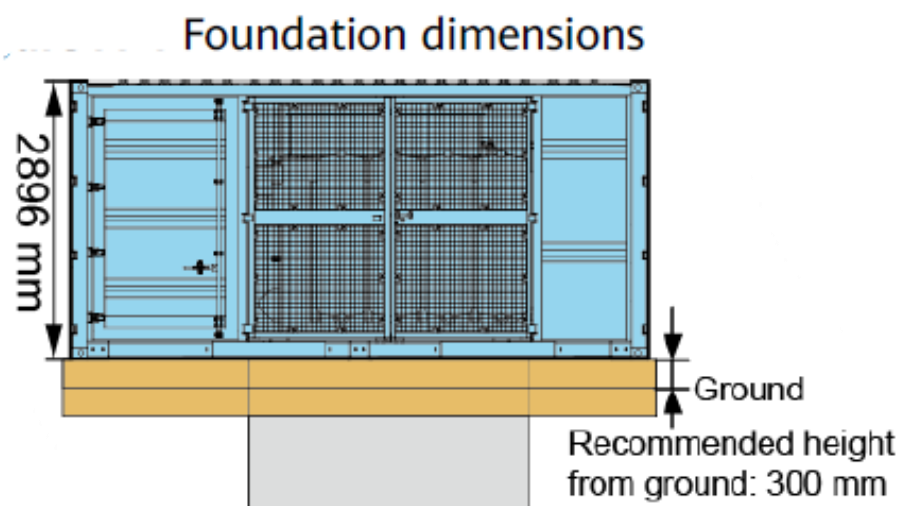
Nell'impianto sono presenti 4 cabine di trasformazione della potenza di 6600 kVA.

In questo impianto, le Cabine sono Container in acciaio con integrato all'interno il Trasformatore in olio. Il Container, poggia su una Piattaforma in C.A. dotata di una sottostante vasca impermeabile in C.A. in sottostante in grado di contenere più del 120% dell'olio contenuto all'interno del trasformatore.

Si riporta di seguito delle figure illustrative della posa e delle dimensioni dei manufatti.



Container: Cabina di Trasformazione



Cabina di Trasformazione con Vasca per il Trasformatore

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 14
--	---------	-------------------	---	------------

05.3 _ SISTEMA DI TRASFORMAZIONE

Verranno utilizzati trasformatore BT/MT, della tipologia in olio con le caratteristiche riportate di seguito:

Technical Specifications		JUPITER-9000K-H1	JUPITER-6000K-H1	JUPITER-3000K-H1
Input				
Available Inverters		SUN2000-330KTL-H1		
Max. LV AC Inputs	30	22		11
AC Power	9,000 kVA @40°C ¹	6,600 kVA @40°C ¹		3,300 kVA @40°C ¹
Rated Input Voltage		800 V		
LV Panel Segregation		Form 2b		
LV Main Switches	ACB (4,000 A, 2 x 1 pcs)	ACB (2,900 A, 2 x 1 pcs)		ACB (2,900 A, 1 x 1 pcs)
LV Main Switches for SUN2000-330KTL	MCCB (400 A, 2 x 15 pcs)	MCCB (400 A, 2 x 11 pcs)		MCCB (400 A, 11 pcs)
Output				
Rated Output Voltage	15/20/30/33/36 kV			
Frequency	50 Hz			
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type			
Transformer Cooling Type	ONAN			
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%			
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)			
Transformer Vector Group	Dy11-y11		Dy11	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 2 In Accordance with EN 50588-1			
RMU Type	SF ₆ Gas Insulated			
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit			
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit			
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Single-phase, li0			
Output Voltage of Auxiliary Transformer	230 / 127 Vac			
Protection				
Transformer Detection & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz			
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54			
Internal Arcing Fault of STS	IAC A 20 kA 1s			
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N			
LV Overvoltage Protection	Type I+II			
Anti-rodent Protection	C5-Medium			
Feature				
2 kVA UPS	Optional ²			
MV Surge Arrester for Transformer	Optional ²			
General				
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC ISO Container)			
Weight	< 28 t	< 23 t	< 15 t	
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ³			
Relative Humidity	0% ~ 95% (Non-condensing)			
Max. Operating Altitude	1,000 m ⁴			
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite			
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability			
Communication	Modbus TCP, Preconfigured with SmartACU2000D			
Standards Compliance				
IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1				

Scheda tecnica del trasformatore

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 15
--	---------	-------------------	---	------------

Nell'impianto è prevista l'installazione di n. **4 Trasformatori con potenza nominale pari a 6600 kVA** ciascuno

05.4 _ CENTRI DI RACCOLTA

In prossimità dell'ingresso del campo, sarà installata una cabina in c.a.v. di raccolta in cui saranno posizionati i quadri elettrici a 30kV che raccoglieranno i cavi provenienti dagli Skid e da cui partiranno i cavi verso la Stazione Elettrica.

La cabina si alloggia su un magrone di sottofondazione di circa 20cm. Nella vicinanza di questa cabina, saranno disposte altre due cabine, con funzionalità di magazzino e per alloggio di piccoli quadri di controllo degli ausiliari, sistemi Scada, etc.

All'interno del Centro di Raccolta, è inserito anche un Trasformatore ausiliario con lo scopo di fornire l'alimentazione BT per tutti i servizi ausiliari.

06 _ IMPIANTO DI RILEVAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI

Il sistema di rivelazione e allarme antincendio è composto da una centrale con batterie tampone, supporti per rilevatori incendio, rilevatori di fumo, cavo antincendio, sirena esterna e luci. L'intero sistema sarà progettato seguendo la normativa UNI EN 9795, dovrà rilevare e segnalare la possibilità di incendio con l'attivazione della prima zona di rivelazione e spegnere la cabina con l'attivazione di entrambe le zone. Il sistema sarà infine predisposto per il collegamento al sistema SCADA per la supervisione remota.

I sensori verranno posizionati in coppia nelle seguenti aree:

- *Una coppia di sensori su ciascun Container/Cabina di Trasformazione*
- *Una coppia di sensori su Cabina di Raccolta, in particolare:*
 - o *Una coppia nei quadri MT: armadio arrivo cavi dal campo,*
 - o *Una coppia nei quadri destinati alla consegna.*
- *Una coppia nella sala Aux*

Le Cabine di Trasformazione sono tutte dotate di **Pulsante di Sgancio di Emergenza** la cui pressione de-energizzerà le seguenti apparecchiature: quadro di distribuzione AC, quadro MT e UPS.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 16
--	---------	-------------------	---	------------

07 _ INTERFACCIA DI RETE

Al fine di poter connettere l'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione, verrà installato l'interruttore generale dell'impianto con le relative protezioni di interfaccia come da norma CEI 0-16. L'impianto fotovoltaico è dotato di SPI e generatori statici conformi alla CEI 0-16:2019 che non consentono il funzionamento in isola.

08 _ PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Si analizzano i seguenti aspetti:

08.1 _ SOVRACCARICHI

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo da verificare le condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \text{ (a)}$$

$$I_f \leq 1,45 I_z \text{ (b)}$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte.

Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

08.2 _ CORTO CIRCUITI

Secondo la norma CEI 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- *Il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);*
- *La caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.*

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni.

La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 17
--	---------	-------------------	---	------------

$$I^2 \cdot t \leq K^2 S^2$$

Ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante.

08.3 _ SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

L'impianto sarà dotato di un unico sistema di supervisione e controllo responsabile della supervisione, del controllo e dell'acquisizione dei dati provenienti dalle macchine e/o controllori presenti nel parco fotovoltaico (*PPC, inverter, tracker e controllori*) oltre che di tutte le apparecchiature di cui sarà composto il sistema elettrico.

09 _ SISTEMA ANTI-INCENDIO

L'impianto sarà progettato in modo tale che l'eventuale incendio di una apparecchiatura non sia causa di propagazione ad altri componenti e/o ad altre costruzioni collocate in prossimità, nel rispetto delle distanze di sicurezza.

Per gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, saranno previste adeguate misure antincendio di tipo preventivo, protettivo e gestionale compatibilmente con le esigenze dell'attività. Tutti i sistemi di controllo sono alimentati anche da sistemi UPS.

L'area è dotata di accessi carrabili e pedonali: gli accessi rispettano i requisiti minimi prescritti dalla Prevenzione Incendi. La viabilità interna sarà studiata in modo da assicurare la possibilità di avvicinamento dei mezzi di soccorso dei VVF.

Le caratteristiche della viabilità sono di seguito sintetizzate:

Caratteristiche:	- larghezza carreggiata	> 3.5 m
	- altezza libera	> 4.0 m
	- Raggio di volta est.	= 13 m
	- Pendenza	< 10 %
	- Portata Fondo	asse > 12t

Il tracciato della viabilità interna del parco è studiato in modo da assicurare la possibilità di avvicinamento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco ad ogni Cabina di Trasformazione.

Convertitori e quadri elettrici saranno dotati di rivelatori incendio.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 18
--	---------	-------------------	---	------------

I Container/Cabine di Trasformazione saranno inoltre equipaggiati con relativo sistema di estinzione specifico per le apparecchiature contenute all'interno. Estintori portatili e/o carrellati saranno posizionati in prossimità: due per ciascun Trasformatore. Le segnalazioni provenienti dai Container saranno integrate nel sistema di allarme antincendio del Campo.

Il sistema monitorerà le condizioni ambientali all'interno del Container e, in caso di rilevamento di fumo, temperatura anomala o altre anomalie, dovrà:

- *allertare le persone con tutti i mezzi visivi e acustici all'interno e all'esterno del container;*
- *accendere tutte le luci di emergenza;*
- *coordinarsi con il sistema HVAC;*

Il sistema di rilevazione incendi disporrà di un'interfaccia di comunicazione per comunicare il suo stato, nonché eventuali segnali di messaggi o allarme al SCI.

09.1 _ MEZZI DI LOTTA ALL'INCENDIO

In ogni Cabina/Container, saranno presenti e segnalati (*come descritto al paragrafo 5.5*):

- *n°2 Estintori Portatili Omologati da 6 kg ciascuno, a polvere;*
- *n°1 Estintori Carrellato Omologati da 50 kg a polvere, nelle vicinanze del TRAFO;*
- *n° 1 pulsante di sgancio dell'interruttore MT;*
- *n° 1 pulsante di allarme incendio manuale connesso al sistema di telecontrollo;*
- *n° 1 segnalatore ottico e acustico;*
- *n° 1 postazione con dotazioni di sicurezza (guanti, fioretto, tappetino isolante, ecc.) per effettuare manovre elettriche ordinarie ed in emergenza*
- *n°1 cassetta di primo soccorso;*

09.2 _ MANUTENZIONE DEI SISTEMI DI SICUREZZA ANTINCENDIO

Tutti i dispositivi di lotta all'Incendio saranno sottoposti a **Controllo periodici**. In particolare:

- ESTINTORI: *verifica periodica ogni 6 mesi*
- SISTEMI MANUALI: *verifica almeno annuale di efficienza e comunque secondo le indicazioni del fornitore*
- SISTEMI AUTOMATICI: *verifica almeno annuale di efficienza e comunque secondo le indicazioni del fornitore*

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 19
--	---------	-------------------	---	------------

Le verifiche ed i controlli saranno effettuati da **Personale Qualificato** in possesso dei requisiti tecnico-professionali descritti nell'allegato II del DM 01.09.2021.

Oltre ai controlli periodici, un efficace strumento di verifica è la **Sorveglianza**.

Con sorveglianza si intende l'insieme di controlli visivi atti a verificare, nel tempo che intercorre tra due controlli periodici, che l'impianto, le attrezzature e gli altri sistemi di sicurezza antincendio siano nelle normali condizioni operative, siano correttamente fruibili e non presentino danni materiali evidenti.

La sorveglianza potrà essere effettuata dai lavoratori-manutentori che normalmente saranno presenti nell'impianto, previa formazione ed informazione dei dispositivi presenti nell'area.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 20
--	---------	-------------------	---	------------

10 _ DISTANZE DI SICUREZZA

Le installazioni di macchine elettriche, ai fini antincendio, sono così classificate:

Tipo A0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l</i>
Tipo A1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l</i>
Tipo B0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l</i>
Tipo B1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l</i>
Tipo C0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l</i>
Tipo C1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l</i>
Tipo D0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l</i>
Tipo D1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l</i>

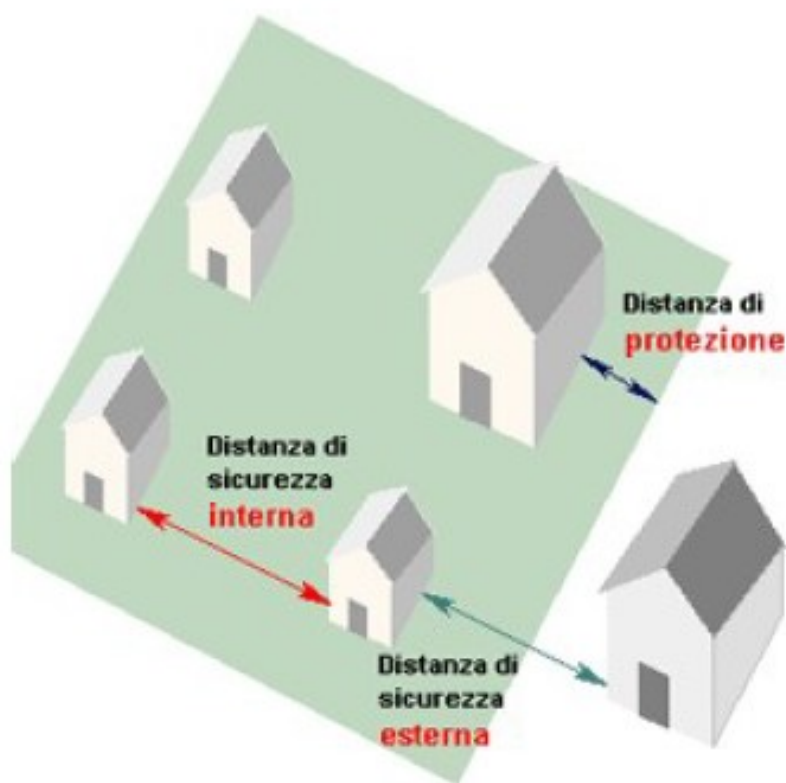
I valori preliminari dei quantitativi d'olio dei trasformatori sono indicati nella tabella seguente.

Trasformatore [MVA]	Peso dell'olio [kg]
6.6	3850 litri

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 21
--	---------	-------------------	---	------------

Ne consegue che l'**attività 48** relativa al D.P.R. 151/11 è applicabile a tutti i trasformatori avendo liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori 1 mc. e che si ricade nella tipologia **B0** rispetto alle distanze di sicurezza.

Secondo il DPR 151/11, le macchine elettriche installate all'aperto devono essere posizionate in modo tale che l'eventuale incendio di una di esse non costituisca pericolo di incendio per le altre installazioni e/o fabbricati posti nelle vicinanze. Inoltre, tra le macchine elettriche fisse o tra macchine elettriche fisse e altri elementi pericolosi di un'attività devono essere rispettate le distanze di sicurezza interna, come riportato nella tabella seguente:



Schema esemplificativo delle Distanza da rispettare

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 22
--	---------	-------------------	---	------------

DISTANZA DI SICUREZZA INTERNA

Volume liquido della singola macchina	Distanza di sicurezza [m]
$1000 < V \leq 2000$	3
$2000 < V \leq 20000$	5
$20000 < V \leq 45000$	10
$V > 45000$	15

Nel caso della Cabina/Container di trasformazione, la distanza interna da rispettare è **5 m** dalle strutture elettriche più vicine.

Come si può evincere dalla planimetria, tale distanza è rispettata.

DISTANZA DI SICUREZZA ESTERNA

Volume liquido della singola macchina [l]	Distanza di sicurezza [m]
$1000 < V \leq 2000$	7.5
$2000 < V \leq 20000$	10
$20000 < V \leq 45000$	20
$V > 45000$	30

L'Area è interamente recintata ed i Fabbricati Esterni sono posti ad una distanza maggiore di 10m.

DISTANZA DI PROTEZIONE

Volume liquido della singola macchina [l]	Distanza di sicurezza [m]
$2000 < V \leq 20000$	3
Oltre 20000	5

La distanza delle "Macchine con liquido dielettrico" dalla recinzione è sempre maggiore di 3m.

Come si può osservare, le Distanze Interna, Esterna e di Protezione sono rispettate si in riferimento al DM 15.07.2014, sia in riferimento alla Circolare del 23.12.2024

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 23
--	---------	-------------------	---	------------

11 _ VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO

La valutazione del rischio d'incendio rappresenta un'analisi dello specifico luogo di lavoro, finalizzata all'individuazione delle più severe ma credibili ipotesi d'incendio e delle corrispondenti conseguenze per gli occupanti. Tale analisi consente di implementare e, se necessario, integrare le soluzioni progettuali previste dalle Regole Tecniche.

In considerazione:

- *del numero dei lavoratori presenti nell'attività;*
- *delle condizioni ambientali dell'area dell'attività e dell'ambiente circostante;*
- *delle misure di sicurezza antincendio adottate.*

la **Probabilità di propagazione** e i **Rischi** derivanti dallo stesso sono da ritenersi LIMITATI.

Infatti, i trasformatori saranno installati all'interno del Parco Fotovoltaico che è un'area:

- *completamente recintata;*
- *in cui non vi è presenza di personale che non abbia una formazione specifica;*
- *in cui la presenza di personale con formazione specifica è comunque saltuaria e non continuativa;*
- *in cui l'esodo dai locali tecnici è immediato su area scoperta e isolata;*
- *in cui non si svolgono lavorazioni a rischio specifico;*
- *in cui non c'è deposito di alcun tipo di materiale;*
- *in cui i locali sono protetti da impianto di rivelazione automatica incendi con segnalazione a distanza;*
- *in cui è presente un impianto di videosorveglianza.*
- *in cui gli impianti MT/BT sono dotati di idonee protezioni elettriche che aprono immediatamente i circuiti elettrici con azionamento manuale e/o a distanza.*

Di seguito si riporta lo **Studio Analitico del Rischio d'Incendio della Zona più a rischio**, ovvero l'Area interessata dal Trasformatore:

Carico specifico d'incendio di progetto del Compartimento:

$$q_{f,d} = \delta q_1 \cdot \delta q_2 \cdot \delta n \cdot q_f \quad [\text{MJ/m}^2]$$

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 24
--	---------	-------------------	---	------------

Carico specifico del Compartimento:

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A}$$

Area del “Compartimento” interessato dal Trasformatore:

$$A = 6.7 \times 2.5 = 16.25 \text{ mq}$$

Massa del Materiale infiammabile (olio dielettrico: si suppone $3850 \times 0.895 = 3445 \text{ kg}$):

$$g = 3445 \text{ kg}$$

Fattore di partecipazione alla combustione (olio dielettrico):

$$m = 1.00$$

Fattore di limitazione all'incendio:

$$\Psi = 0.85 \quad \text{incendio confinato entro la vasca di raccolta olio}$$

Potere calorifico dell'Olio dielettrico:

Potere calorifico materiali (H _i)					
Lettera	MATERIALI	PESO	POTERE CALORIFICO		
		kg/mc	kcal/kg	MJ/kg	kWh/kg
O	Olio diesel	849	10.163	42,5	11,8
O	Olio leggero da riscaldamento	850	9.996	41,9	11,6
O	Olio lubrificante chiaro	916	9.653	40,4	11,2
O	Olio lubrificante minerale	834	9.639	40,4	11,2
O	Olio lubrificante per motori	913	10.010	41,9	11,6
O	Olio minerale	-	9.996	41,9	11,6
O	Olio olandese	1287	2.961	12,4	3,4
O	Olio per ingrassaggio	-	11.186	46,8	13,0
O	Olio per trasformatori	903	9.639	40,4	11,2
O	Olio per turbine	880	9.641	40,4	11,2

Da cui risulta:

Carico specifico del “compartimento”:

$$q_f = 8565 \text{ MJ/mq}$$

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 25
--	---------	-------------------	---	------------

Individuazione dei fattori per il Carico Specifico di Progetto:

Fattore δq_1 :

Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}	Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}
$A < 500$	1,00	$2.500 \leq A < 5.000$	1,60
$500 \leq A < 1.000$	1,20	$5.000 \leq A < 10.000$	1,80
$1.000 \leq A < 2.500$	1,40	$A \geq 10.000$	2,00

$$\delta q_1 = 1.00$$

Fattore δq_2 :

Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,80
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza	1,00
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,20

$$\delta q_2 = 1.00$$

Fattore δn :

δ_{n1} Funzione delle misure di protezione								
Sistemi automatici di estinzione		Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore	Sistemi automatici di rivelazione, segnalazione e allarme di incendio	Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio ¹	Rete idrica antincendio		Percorsi protetti di accesso	Accessibilità ai mezzi di soccorso VVF
ad acqua	altro				interna	interna e esterna		
δ_{n1}	δ_{n2}	δ_{n3}	δ_{n4}	δ_{n5}	δ_{n6}	δ_{n7}	δ_{n8}	δ_{n9}
0,60	0,80	0,90	0,85	0,90	0,90	0,80	0,90	0,90

(1) Gli addetti devono aver conseguito l'attestato di idoneità di cui alla L. 609/96 a seguito del corso di formazione di tipo C di cui al DM 10/03/1998

$$\delta n = 1.0 \times 0.9 \times 0.85 \times 0.9 \times 0.9 = 0.62$$

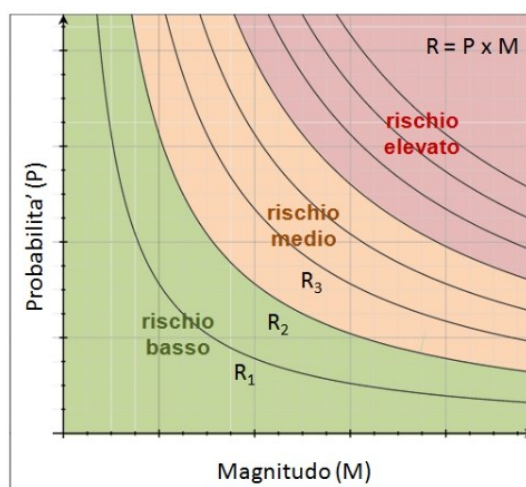
Da cui si ricava:

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 26
--	---------	-------------------	---	------------

CARICO SPECIFICO DI INCENDIO DI PROGETTO:

$$q_{f,d} = 8565 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.62 = 5310 \text{ MJ/mq}$$

Si passa ora alla valutazione della **Probabilità di Innesco** dell'Incendio ed alla **Gravità del Danno** in caso di Incendio, connessa alle specificità dell'Attività descritta:



Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio non aperto al pubblico, scuola, autorimessa privata, centro sportivo privato, attività produttive in genere, depositi, capannoni industriali
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	Attività commerciale, autorimessa pubblica, attività espositiva e di pubblico spettacolo, centro congressi, ufficio aperto al pubblico, ristorante, studio medico, ambulatorio medico, centro sportivo pubblico
C	Gli occupanti possono essere addormentati [1]	
C _i	• in attività individuale di lunga durata	Civile abitazione
C _{ii}	• in attività gestita di lunga durata	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti
C _{iii}	• in attività gestita di breve durata	Albergo, rifugio alpino
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria
E	Occupanti in transito	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana

[1] Quando nel presente documento si usa C la relativa indicazione è valida per C_i, C_{ii}, C_{iii}

Tabella G.3-1: Caratteristiche prevalenti degli occupanti

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 27
--	---------	-------------------	---	------------

δ_a	t_a [1]	Criteri
1	600 s lenta	Ambiti di attività con carico di incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$, oppure ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo trascurabile all'incendio.
2	300 s media	Ambiti di attività ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo moderato all'incendio.
3	150 s Rapida	Ambiti con presenza di significative quantità di materiali plastici impilati, prodotti tessili sintetici, apparecchiature elettriche e elettroniche, materiali combustibili non classificati per reazione al fuoco (capitolo S.1). Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con $3,0 \text{ m} < h \leq 5,0 \text{ m}$ [2]. Stoccaggi classificati HHS3 oppure attività classificate HHP1, secondo la norma UNI EN 12845. Ambiti con impianti tecnologici o di processo che impiegano significative quantità di materiali combustibili. Ambiti con contemporanea presenza di materiali combustibili e lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
4	75 s ultra rapida	Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con $h > 5,0 \text{ m}$ [2]. Stoccaggi classificati HHS4 oppure attività classificate HHP2, HHP3 o HHP4, secondo la norma UNI EN 12845. Ambiti ove siano presenti o in lavorazione significative quantità di sostanze o miscele pericolose ai fini dell'incendio, oppure materiali plastici cellulari/espansi o schiume combustibili non classificati per la reazione al fuoco.

A meno di valutazioni più approfondite da parte del progettista (es. dati di letteratura, misure dirette, ...), si ritengono non significative ai fini della presente classificazione almeno le quantità di materiali nei compartimenti con carico di incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$.

[1] Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio.
[2] Con h altezza d'impilamento.

Tabella G.3-2: Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Velocità caratteristica prevalente dell'incendio δ_a			
		1 lenta	2 media	3 rapida	4 ultra-rapida
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	A1	A2	A3	A4
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	B1	B2	B3	Non Ammesso [1]
C	Gli occupanti possono essere addormentati: [2]	C1	C2	C3	Non Ammesso [1]
C_i	• in attività individuale di lunga durata	C_{i1}	C_{i2}	C_{i3}	Non Ammesso [1]
C_{ii}	• in attività gestita di lunga durata	C_{ii1}	C_{ii2}	C_{ii3}	Non Ammesso [1]
C_{iii}	• in attività gestita di breve durata	C_{iii1}	C_{iii2}	C_{iii3}	Non Ammesso [1]
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	D1	D2	Non Ammesso [1]	Non Ammesso
E	Occupanti in transito	E1	E2	E3	Non Ammesso [1]

[1] Per raggiungere un valore ammesso, δ_a può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 3 del paragrafo G.3.2.1.
[2] Quando nel presente documento si usa il valore C1 la relativa indicazione è valida per C_1 , C_{i1} e C_{iii1} . Se si usa C2 l'indicazione è valida per C_2 , C_{i2} e C_{iii2} . Se si usa C3 l'indicazione è valida per C_3 , C_{i3} e C_{iii3} .

Tabella G.3-3: Determinazione di R_{vita}

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 28
--	---------	-------------------	---	------------

		Attività o ambito vincolato	
		No	Si
Attività o ambito strategico	No	R_{beni} = 1	R _{beni} = 2
	Si	R _{beni} = 3	R _{beni} = 4

Tabella G.3-5: Determinazione di R_{beni}

Discretizzazione della **MATRICHE DEL RISCHIO**:

		Rischio (R)			
		lieve	poco grave	grave	gravissimo
Probabilità (P)	molto probabile			area di rischio non accettabile	
	probabile				
	poco probabile				
	improbabile				
		Magnitudo (M)			

Di seguito si riportano delle Tabelle che individuano il Prodotto: **R = P x G**

GRAVITA' DEL DANNO					
FATTORE DI DANNO	Valutazione				
	elevato	normale	basso	punteggio	
	3	2	1		
- alle persone			x	1	
- all'ambiente			x	1	
- ad edifici e/o attrezzature		x		2	
- all'attività		x		2	
Punteggio totale delle conseguenze				6	
GRAVITA' DELLE CONSEGUENZE					
Punteggio totale delle Conseguenze	Molto Lieve	Lieve	Moderata	Grave	Molto Grave
4 - 5	1				
6 - 7		2			
8			3		
9 - 10				4	
11 - 12					5

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 29
--	---------	-------------------	---	------------

PROBABILITA' DI INCENDIO					
1. Rischio dipendente dal CARICO D'INCENDIO DI PROGETTO					
Carico incendio specifico di progetto (MJ/mq)	valutazione				
	basso	medio	elevato		
q < 900	1				
900 < q < 1200		2			
q > 1200			3		
2. Rischio dipendente dalla probabilità di IGNIZIONE					
Controllo sui materiali infiammabili	Controllo sulle sorgenti di ignizione	Probabilità di ignizione			
assenza di controllo	assenza di controllo	elevata	9		
assenza di controllo	stretto controllo	elevata	8		
assenza di controllo	raramente presenti	normale	6		
stretto controllo	assenza di controllo	elevata	7		
stretto controllo	stretto controllo	normale	5		
stretto controllo	raramente presenti	bassa	3		
raramente presenti	assenza di controllo	normale	6		
raramente presenti	stretto controllo	bassa	3		
raramente presenti	raramente presenti	bassa	4		
3. Rischio dipendente dalla probabilità di INTENSIFICAZIONE					
Fattore	Valutazione				
	Buono	Medio	Cattivo	Punteggio	
Velocità di combustione	9	3	1	3	
Compartimentazione	1	2	3	1	
Manutenzione	1	2	3	1	
Rilevazione	1	2	3	1	
Risposta anti-incendio	1	2	3	1	
Punteggio totale probabilità di intensificazione				7	
Punteggio totale	Probabilità di intensificazione				
	Bassa	Media	Elevata		
5-7	1				
8-12		2			
13-21			3		
Valutazione					
Punteggio Totale	ELEVATO	NORM.	BASSA	Punteggio	
	3	2	1		
Carico di incendio			x	3	
Probabilità Ignizione		x		2	
Probabilità Intensificazione		x		1	
PUNTEGGIO TOTALE				6	
PROBABILITA' INCENDIO					
Punteggio totale della probabilità incendio	Molto Bassa	Bassa	Media	Alta	Molto Alta
3 - 4	1				
5		2			
6			3		
7				4	
8 - 9					5

GRAVITA' DEL DANNO					
FATTORE DI DANNO	Valutazione				
	elevato	normale	basso	punteggio	
	3	2	1		
- alle persone			x	1	
- all'ambiente			x	1	
- ad edifici e/o attrezzature	x			2	
- all'attività	x			2	
Punteggio totale delle conseguenze				6	
GRAVITA' DELLE CONSEGUENZE					
Punteggio totale delle Conseguenze	Molto Lieve	Lieve	Moderata	Grave	Molto Grave
4 - 5	1				
6 - 7		2			
8			3		
9 - 10				4	
11 - 12					5

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 30
--	---------	-------------------	---	------------

Da cui otteniamo:

$$R = P \times M (D)$$

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Gravità delle conseguenze		Probabilità di innesco incendio				
		Molto bassa	Bassa	Normale	Elevata	Molto elevata
		1	2	3	4	5
Molto lieve	1	1	2	3	5	6
lieve	2	2	4	5	7	8
Moderata	3	3	5	7	8	9
Grave	4	5	7	8	9	10
Molto grave	5	6	8	9	10	10

Punteggio totale	Rischio di incendio	
< 5	Basso	Situazione accettabile
5, 6, 7	Medio	Attuazione di azioni migliorative e/o integrative
> 7	Elevato	Attuazione di azioni correttive immediate

Come si può osservare, $R = 5$; pertanto il **RISCHIO DI INCENDIO** è quantificabile come MEDIO.

Visto il valore ottenuto, pari a 5 (*il minore all'interno della classificazione "MEDIO"*) si ritiene che i presidi progettati per la lotta all'incendio siano comunque sufficienti.

Curtarolo, lì 16.07.2025

Il Progettista



Ing. Fabio Tellatin
Albo n° PD03616 / 00803



Committente : **DELTA GEMINI S.r.L.**

Via Bernina,7
20158 MILANO (MI)
P.IVA: 12299790969

**Descrizione
Intervento** : *Parco Fotovoltaico e Relative opere di Connessione*
Comune di **Terre di Reno** (FE)

Fase Progetto : DEFINITIVA

Documento : **Relazione per Valutazione Preventiva Prevenzione Incendio**
“Sottocampo 4”



Revisione	Descrizione
00	Prima edizione Luglio 2025
01	
02	

Curtarolo, 16.07.2025

IL PROGETTISTA

Ing. FABIO TELLATIN



Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 2
--	---------	-------------------	---	-----------

INDICE

01 _ PREMESSA	3
02 _ NORMATIVA DI RIFERIMENTO GENERALE	5
03 _ DATI GENERALI DI PROGETTO	6
04._ CARATTERISTICHE DELL'OPERA	7
05._ CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE	12
06 _ IMPIANTO DI RILEVAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI	15
07 _ INTERFACCIA DI RETE	16
08 _ PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI	16
09 _ SISTEMA ANTI-INCENDIO	17
10 _ DISTANZE DI SICUREZZA	20
11 _ VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO	23

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 3
--	---------	-------------------	---	-----------

01 _ PREMESSA

La Società **DELTA GEMINI SRL** ha incaricato la Società **GRID SHAPE SRL** di avviare l'iter di progettazione per la *Costruzione e Messa in Servizio* di un Impianto FOTOVOLTAICO relative Opere per la connessione alla rete, suddiviso in **n°6 Sottocampi** funzionalmente indipendenti, situati tutti nel comune di TERRE DI RENO (FE). L'impianto occupa complessivamente una superficie di 947.465,00 mq per una Potenza complessiva di 76.375,00 MW

Il presente documento è relativo al **Sottocampo 4**, che ha un'estensione di 256.454,00 mq ed una Potenza DC di **19.801,60 kWp**.

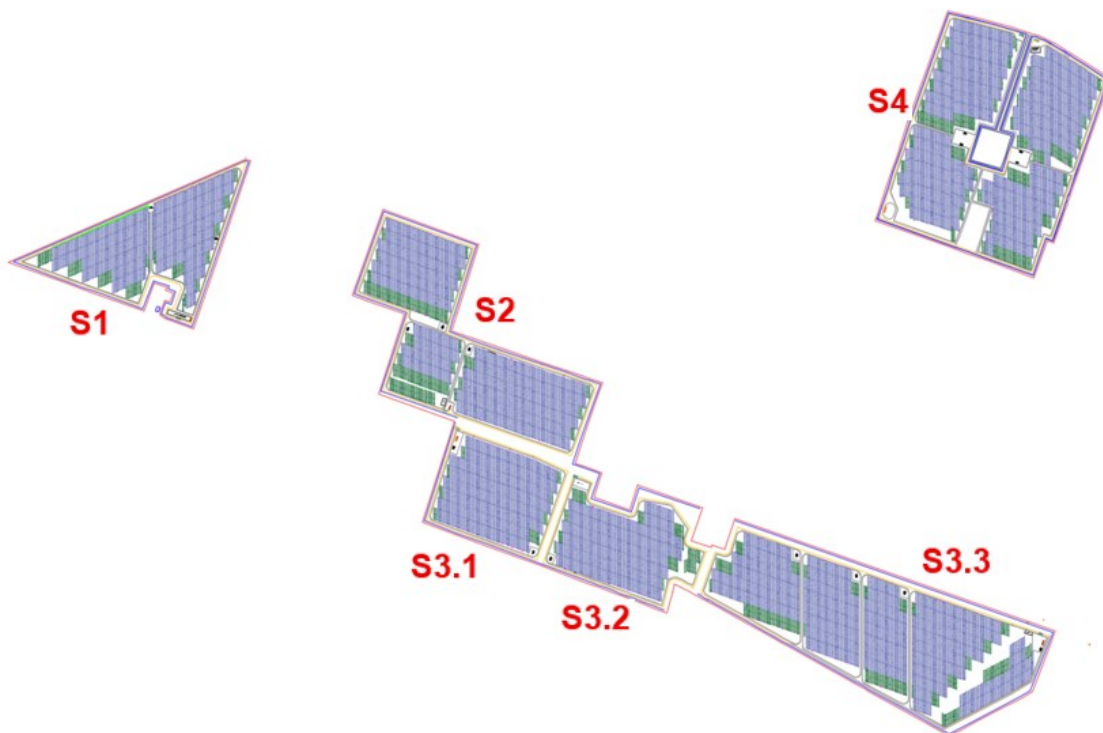


Inquadramento planimetrico complessivo

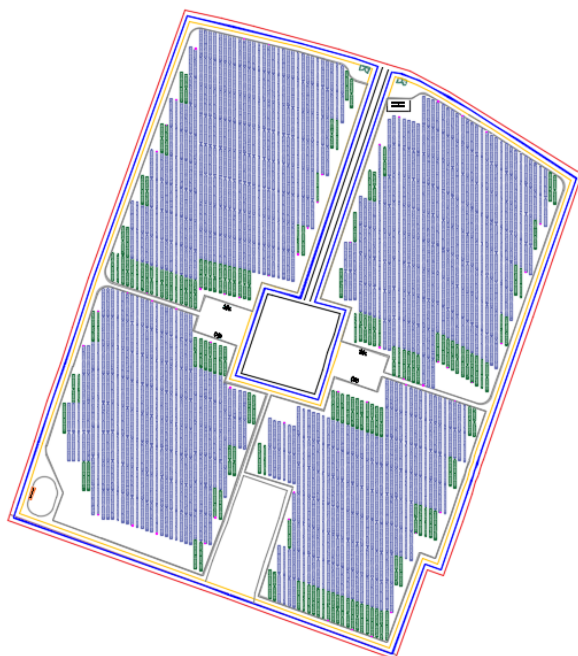
I 6 sottocampi sono così individuati:

- Sottocampo 1
- Sottocampo 2
- Sottocampo 3.1
- Sottocampo 3.2
- Sottocampo 3.3
- Sottocampo 4

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 4
--	---------	-------------------	---	-----------



Lay out d'insieme dell'impianto



Dettaglio del Sottocampo 4

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 5
--	---------	-------------------	---	-----------

02 _ NORMATIVA DI RIFERIMENTO GENERALE

- *Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi*, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- Decreto Ministero dell'Interno del 7 agosto 2012 - *Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151.*
- Decreto Ministero dell'Interno del 30 novembre 1983 - *Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.*
- Decreto Ministero dell'Interno del 3 agosto 2015 e ss.mm.ii.– *Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del Decreto Legislativo 8 marzo 2006, n. 139.*
- Decreto Ministero dell'Interno del 20 dicembre 2012 - *Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.*
- Linee Guida dal Ministero LL.PP. rep. U.0021021 del 23.12.2024 – *Linee guida per la progettazione, realizzazione e l'esercizio di Sistemi di Accumulo di Energia Elettrica ("Battery Energy Storage System – BESS").*

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 6
--	---------	-------------------	---	-----------

03 _ DATI GENERALI DI PROGETTO

Dati relativi al **Sottocampo 4:**

DATI SOTTOCAMPO

Tracker 56 moduli: 479
 Tracker 28 moduli: 147
 Potenza modulo: 640 Wp
 Moduli per stringa: 28
 Numero stringhe: 1105
 Numero moduli: 30940
 Potenza DC totale: 19801,60 kWp
 Potenza nominale inverter: 300 kW
 Numero inverter: 55
 Potenza nominale AC totale: 16500 kW
 Potenza nominale cabine di trasformazione: 6600 kVA
 Numero cabine di trasformazione: 4

 Pitch: 5,5 m
 Spazio tra tracker (N-S): 0.35 m
 Larghezza strade interne: 4.5 m
 Distanza minima strada interna - Tracker: 0.5 m
 Larghezza fascia di mitigazione: 5 m
 Distanza da confine catastale: 5 m

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 7
--	---------	-------------------	---	-----------

04._ CARATTERISTICHE DELL'OPERA

04.1 _ INQUADRAMENTO LEGISLATIVO SPECIFICO

- *L. n° 186/1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.*
- *D.Lgs. n° 626/1996 “Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione” – Direttiva BASSA TENSIONE e s.m.i.*
- *D.P.R. n° 462/2001 “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”.*
- *D.Lgs. n° 194/2007 “Attuazione della direttiva 2004/108/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE” – Direttiva EMC.*
- *D.M. n° 37/2008 “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”.*
- *D.Lgs. n° 81/2008 Testo unico sicurezza sul lavoro e SS.MM.II*
- *D.Lgs. n° 17/2010 “Regolamento per l'attuazione della direttiva 2006/42/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alle macchine” – Direttiva MACCHINE.*
- *Delibera AEEG 47/2013 “Criteri per l'individuazione dei consumi dei servizi ausiliari di centrale e delle perdite di trasformazione e di linea per gli impianti di produzione di energia elettrica” che beneficiano degli incentivi previsti dai decreti interministeriali 5 e 6 luglio.*
- *Delibera 421/2014/R/EEL del 7 agosto 2014 “Ulteriori interventi agli impianti di generazione distribuita finalizzati a garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale”.*

04.2 _ CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto **Fotovoltaico** sarà installato in un'area di circa 256.454,00 mq, lungo via Correggio (SS468), una strada a OVEST della Strada Provinciale SP66 nella frazione di Mirabello.

La Cabine Utente e di Consegna sono Ubicate nell'angolo a SUD-OVEST del Sottocampo, accessibili dalla viabilità interna. Il punto di accesso all'area è presidiato da cancello.

Il progetto consiste nell'installazione di 30940 **Moduli Fotovoltaici Bifacciali** con inseguitore, collegati a 1105 stringhe. Le stringhe sono posizionate con asse di rotazione ad una quota dal

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 8
--	---------	-------------------	---	-----------

suolo di circa 310cm ed hanno una distanza reciproca variabile da 9m a 10m.

La **Potenza Nominale AC** dell'impianto è di **16.5 MW**.

04.3 _ VIABILITÀ

L'ingresso all'area dell'impianto è dotato di **2 accessi carrabile**, presidiati da cancelli di ampiezza maggiore di 5m. All'interno del sottocampo è presente una **Piazzola di Manovra** che consente un'agevole inversione a U.

Per giungere agli ingressi del campo, si dovranno percorrere strade esistenti con larghezza minima maggiore di 3.50m e con fondo consolidato, di pendenza < 10% e capace di sopportare un carico per asse > 12t.

04.4 _ RECINZIONI

A protezione dell'impianto fotovoltaico verrà realizzata la recinzione ove e se necessario, in accordo alle specifiche tecniche della Committenza. La recinzione avrà un'altezza minima di **1.80 m** e sarà costituita da una maglia metallica ancorata a pali in acciaio zincato, questi ultimi sorretti da fondamenta che saranno dimensionate in funzione delle proprietà geomeccaniche del terreno. Il sistema di illuminazione sarà limitato all'area di gestione dell'impianto.

Gli apparati di illuminazione non consentiranno l'osservazione del corpo illuminante dalla linea d'orizzonte e da angolatura superiore, ad evitare di costituire fonti di ulteriore inquinamento luminoso e di disturbo per abbagliamento dell'avifauna notturna o a richiamare e concentrare popolazioni di insetti notturni.

Il livello di illuminazione verrà contenuto al minimo indispensabile, mirato alle aree e fasce sottoposte a controllo e vigilanza per l'intercettazione degli accessi impropri.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 9
--	---------	-------------------	---	-----------

04.5 _ CARATTERISTICHE DELLE STRUTTURE

Le strutture per il sostegno dei moduli fotovoltaici sono costituite da elementi metallici modulari, uniti tra loro a mezzo bulloneria in acciaio inox.

Il loro montaggio si determina attraverso:

- *Infissione dei pali per il fissaggio di tali strutture al suolo;*
- *Montaggio Testa;*
- *Montaggio Trave primaria;*
- *Montaggio Orditura secondaria;*
- *Montaggio pannelli fotovoltaici bifacciali;*
- *Verifica e prove su struttura montata.*

04.6_ OPERE CIVILI

È prevista l'installazione di:

- 1 cabina di **Raccolta** a 30 kV di dimensioni 13x3.3x3m circa;
- 1 cabina di **Trasformazione** prefabbricata contenenti i quadri di parallelo e servizi ausiliari di dimensioni 6,7 x 2,5 x 2,7 m circa;
- 1 **Locale** per i pezzi di ricambio di dimensioni 6,7 x 2,5 x 2,7 m circa;

Detti edifici avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare i trasformatori MT/BT, i quadri di parallelo in corrente alternata, le apparecchiature del sistema di telecontrollo, la cabina di consegna e le apparecchiature di misura e di collegamento alla rete E-Distribuzione.

04.7 _ CAVIDOTTI INTERRATI

Il trasporto dell'energia elettrica prodotta dai moduli della centrale fotovoltaica avverrà mediante **cavi interrati**. I cavi di bassa tensione saranno installati seguendo un tracciato che verrà dettagliato in fase esecutiva. Per quanto riguarda invece i cavi di media tensione essi consentiranno il collegamento in **entra-esci** tra le Cabine di Trasformazione e la Cabina di Raccolta a 30kV.

La connessione alla **Rete elettrica nazionale** avverrà attraverso il collegamento della Cabina di Raccolta alla **Stazione elettrica utente** con quattro terne di cavi MT. La Stazione elettrica Utente sarà connessa alla Stazione elettrica Terna mediante un cavidotto a 132 kV.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 10
--	---------	-------------------	---	------------

04.8 _ SEGNALETICA DI SICUREZZA

Per quanto concerne la segnaletica di sicurezza si rimanda all'elaborato grafico in cui sono indicati tutti i cartelli e la loro posizione.

Qui si rammenta che saranno segnalati con appositi cartelli:

- *le posizioni degli estintori antincendio;*
- *il pulsante di sgancio dell'interruttore MT;*
- *i pulsanti di allarme incendio manuali, che oltre a metter in funzione il segnalatore ottico acustico in loco, invieranno un segnale di allarme incendio al centro di telecontrollo;*
- *l'uscita di sicurezza dall'area recintata del Parco Fotovoltaico*
- *il divieto di ingresso a persone non autorizzate*
- *il divieto di spegnere incendi con acqua*
- *l'obbligo uso DPI da parte del personale*
- *il divieto di fumare*
- *il pericolo di folgorazione per impianti elettrici in tensione*
- *la posizione della cassetta di primo soccorso*
- *la posizione della dotazione di sicurezza (guanti, fioretto, tappetino isolante, ecc.) per effettuare le manovre elettriche*

Inoltre saranno apposti i seguenti cartelli:

- *cartello con descrizione delle procedure di sicurezza all'esterno della cabina, all'interno dell'area recintata in prossimità dell'ingresso pedonale*
- *segnaletica di divieto di accesso all'area di mezzi e squadre di soccorso prima dell'esecuzione della procedura di messa in sicurezza*
- *informazioni di primo soccorso generali ed in caso di danni da elettrocuzione*
- *istruzioni generali di prevenzione incendi*
- *planimetria semplificata dell'area (nel locale BT) con l'indicazione della posizione delle principali apparecchiature elettriche (trasformatore, interruttori, quadri di sezionamento e comando)*

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 11
--	---------	-------------------	---	------------

Di seguito sono riportati i dei principali segnali monitori presenti nell'impianto. A seguire la Planimetria con riportati i dispositivi presenti per la lotta all'incendio

	PULSANTE DI SGANCIO	      
	NON USARE ACQUA PER SPEGNERE INCENDI	
	IDRANTE DN70	
	ESTINTORE	
	VIETATO FUMARE E USARE FIAMME LIBERE	
	OBBLIGO DELL'USO DI D.P.I.	CARTELLONISTICA PER GLI ACCESSI      
	PERICOLO DI FOLGORAZIONE	
	USCITA DI SICUREZZA	
	VIETATO L'ACCESSO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE	
	VIETATO USARE FIAMME LIBERE	

04.9 _ ACCESSO AL CAMPO FOTOVOLTAICO

L'accesso al Campo Fotovoltaico avviene a da **via 4 Novembre**, laterale a Ovest della Strada Provinciale **SP 66**.

L' **Accesso** e la **Viabilità Interna** rispettano le prescrizioni di seguito riportate:

- *Ampiezza del Cancellò d'ingresso* ≥ 7.00m
- *Larghezza minima della carreggiata* ≥ 3.50m
- *Pendenza massima del Tracciato* ≤ 10 %
- *Raggio di volta minimo* 13 m
- *Altezza libera minima* > 4.00 m
- *Portata minima della strada* atta a sopportare assi da 12t

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 12
--	---------	-------------------	---	------------

05._ CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

05.1 _ INVERTER

Per consentire la trasformazione da corrente in continua in corrente alternata è necessaria l'installazione di appositi convertitori statici di energia “*Inverter*”.

Sono stati selezionati degli inverter di stringa aventi le seguenti caratteristiche:

Efficiency	
Max. Efficiency	≥ 99.03%
European Efficiency	≥ 98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPPT	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	115 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	THD _i < 1% (Rated)
Protection	
Smart String-level Disconnection (SSLD)	Yes
Smart Connector-level Detection (SCLD)	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Detection	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Detection Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤ 112 kg
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m
Relative Humidity	0 ~ 100% (Non-condensing)
DC Connector	HH4SMM4TMSPA / HH4SFM4TMSPA
AC Connector	Support OT / DT Terminal (Max. 400 mm²)
Protection Degree	IP 66
Anti-corrosion Protection	C5-Medium
Topology	Transformerless
Standards Compliance	
IEC 62109-1/-2, IEC 62920, IEC 60947-2, EN 50549-2, IEC 61683, etc.	

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 13
--	---------	-------------------	---	------------

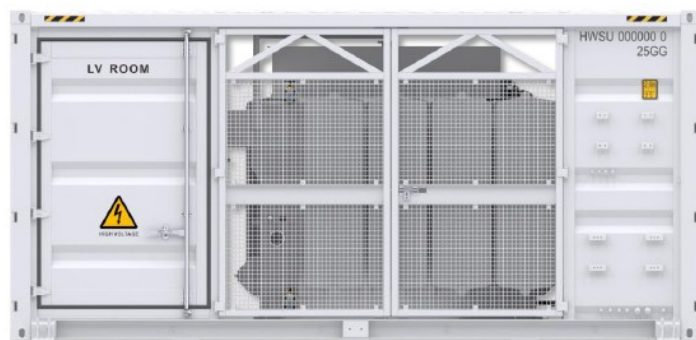
05.2 _ CABINE DI TRASFORMAZIONE

Le Cabine di Trasformazione servono a contenere le apparecchiature elettriche e sono posizionate su un'apposita piattaforma in cemento. La copertura è studiata per garantire l'impermeabilità della cabina stessa con grado di protezione IP54.

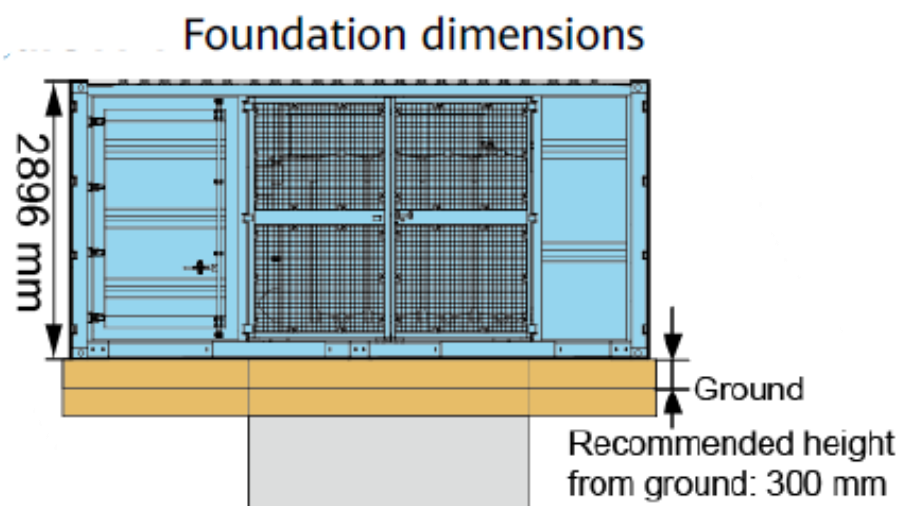
Nell'impianto sono presenti 4 cabine di trasformazione della potenza di 6600 kVA.

In questo impianto, le Cabine sono Container in acciaio con integrato all'interno il Trasformatore in olio. Il Container, poggia su una Piattaforma in C.A. dotata di una sottostante vasca impermeabile in C.A. in sottostante in grado di contenere più del 120% dell'olio contenuto all'interno del trasformatore.

Si riporta di seguito delle figure illustrative della posa e delle dimensioni dei manufatti.



Container: Cabina di Trasformazione



Cabina di Trasformazione con Vasca per il Trasformatore

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 14
--	---------	-------------------	---	------------

05.3 _ SISTEMA DI TRASFORMAZIONE

Verranno utilizzati trasformatore BT/MT, della tipologia in olio con le caratteristiche riportate di seguito:

Technical Specifications		JUPITER-9000K-H1	JUPITER-6000K-H1	JUPITER-3000K-H1
Input				
Available Inverters		SUN2000-330KTL-H1		
Max. LV AC Inputs	30	22		11
AC Power	9,000 kVA @40°C ¹	6,600 kVA @40°C ¹		3,300 kVA @40°C ¹
Rated Input Voltage		800 V		
LV Panel Segregation		Form 2b		
LV Main Switches	ACB (4,000 A, 2 x 1 pcs)	ACB (2,900 A, 2 x 1 pcs)		ACB (2,900 A, 1 x 1 pcs)
LV Main Switches for SUN2000-330KTL	MCCB (400 A, 2 x 15 pcs)	MCCB (400 A, 2 x 11 pcs)		MCCB (400 A, 11 pcs)
Output				
Rated Output Voltage	15/20/30/33/36 kV			
Frequency	50 Hz			
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type			
Transformer Cooling Type	ONAN			
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%			
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)			
Transformer Vector Group	Dy11-y11		Dy11	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 2 In Accordance with EN 50588-1			
RMU Type	SF ₆ Gas Insulated			
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit			
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit			
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Single-phase, li0			
Output Voltage of Auxiliary Transformer	230 / 127 Vac			
Protection				
Transformer Detection & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz			
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54			
Internal Arcing Fault of STS	IAC A 20 kA 1s			
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N			
LV Overvoltage Protection	Type I+II			
Anti-rodent Protection	C5-Medium			
Feature				
2 kVA UPS	Optional ²			
MV Surge Arrester for Transformer	Optional ²			
General				
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC ISO Container)			
Weight	< 28 t	< 23 t	< 15 t	
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ³			
Relative Humidity	0% ~ 95% (Non-condensing)			
Max. Operating Altitude	1,000 m ⁴			
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite			
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability			
Communication	Modbus TCP, Preconfigured with SmartACU2000D			
Standards Compliance				
IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1				

Scheda tecnica del trasformatore

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 15
--	---------	-------------------	---	------------

Nell'impianto è prevista l'installazione di **n. 4 Trasformatori con potenza nominale pari a 6600 kVA** ciascuno

05.4 _ CENTRI DI RACCOLTA

Nel campo sarà installata una cabina in c.a.v. di raccolta in cui saranno posizionati i quadri elettrici a 30kV che raccoglieranno i cavi provenienti dagli Skid e da cui partiranno i cavi verso la Stazione Elettrica.

La cabina si alloggia su un magrone di sottofondazione di circa 20cm. Nella vicinanza di questa cabina, saranno disposte altre due cabine, con funzionalità di magazzino e per alloggio di piccoli quadri di controllo degli ausiliari, sistemi Scada, etc.

All'interno del Centro di Raccolta, è inserito anche un Trasformatore ausiliario con lo scopo di fornire l'alimentazione BT per tutti i servizi ausiliari.

06 _ IMPIANTO DI RILEVAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI

Il sistema di rivelazione e allarme antincendio è composto da una centrale con batterie tampone, supporti per rilevatori incendio, rilevatori di fumo, cavo antincendio, sirena esterna e luci. L'intero sistema sarà progettato seguendo la normativa UNI EN 9795, dovrà rilevare e segnalare la possibilità di incendio con l'attivazione della prima zona di rivelazione e spegnere la cabina con l'attivazione di entrambe le zone. Il sistema sarà infine predisposto per il collegamento al sistema SCADA per la supervisione remota.

I sensori verranno posizionati in coppia nelle seguenti aree:

- *Una coppia di sensori su ciascun Container/Cabina di Trasformazione*
- *Una coppia di sensori su Cabina di Raccolta, in particolare:*
 - o *Una coppia nei quadri MT: armadio arrivo cavi dal campo,*
 - o *Una coppia nei quadri destinati alla consegna.*
- *Una coppia nella sala Aux*

Le Cabine di Trasformazione sono tutte dotate di **Pulsante di Sgancio di Emergenza** la cui pressione de-energizzerà le seguenti apparecchiature: quadro di distribuzione AC, quadro MT e UPS.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 16
--	---------	-------------------	---	------------

07 _ INTERFACCIA DI RETE

Al fine di poter connettere l'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione, verrà installato l'interruttore generale dell'impianto con le relative protezioni di interfaccia come da norma CEI 0-16. L'impianto fotovoltaico è dotato di SPI e generatori statici conformi alla CEI 0-16:2019 che non consentono il funzionamento in isola.

08 _ PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Si analizzano i seguenti aspetti:

08.1 _ SOVRACCARICHI

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo da verificare le condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \text{ (a)}$$

$$I_f \leq 1,45 I_z \text{ (b)}$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte.

Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

08.2 _ CORTO CIRCUITI

Secondo la norma CEI 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- *Il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);*
- *La caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.*

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni.

La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 17
--	---------	-------------------	---	------------

$$I^2 \cdot t \leq K^2 S^2$$

Ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La costante K viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante.

08.3 _ SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

L'impianto sarà dotato di un unico sistema di supervisione e controllo responsabile della supervisione, del controllo e dell'acquisizione dei dati provenienti dalle macchine e/o controllori presenti nel parco fotovoltaico (*PPC, inverter, tracker e controllori*) oltre che di tutte le apparecchiature di cui sarà composto il sistema elettrico.

09 _ SISTEMA ANTI-INCENDIO

L'impianto sarà progettato in modo tale che l'eventuale incendio di una apparecchiatura non sia causa di propagazione ad altri componenti e/o ad altre costruzioni collocate in prossimità, nel rispetto delle distanze di sicurezza.

Per gli impianti tecnologici e di servizio dell'attività, saranno previste adeguate misure antincendio di tipo preventivo, protettivo e gestionale compatibilmente con le esigenze dell'attività. Tutti i sistemi di controllo sono alimentati anche da sistemi UPS.

L'area è dotata di accessi carrabili e pedonali: gli accessi rispettano i requisiti minimi prescritti dalla Prevenzione Incendi. La viabilità interna sarà studiata in modo da assicurare la possibilità di avvicinamento dei mezzi di soccorso dei VVF.

Le caratteristiche della viabilità sono di seguito sintetizzate:

Caratteristiche:	- larghezza carreggiata	> 3.5 m
	- altezza libera	> 4.0 m
	- Raggio di volta est.	= 13 m
	- Pendenza	< 10 %
	- Portata Fondo	asse > 12t

Il tracciato della viabilità interna del parco è studiato in modo da assicurare la possibilità di avvicinamento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco ad ogni Cabina di Trasformazione.

Convertitori e quadri elettrici saranno dotati di rivelatori incendio.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 18
--	---------	-------------------	---	------------

I Container/Cabine di Trasformazione saranno inoltre equipaggiati con relativo sistema di estinzione specifico per le apparecchiature contenute all'interno. Estintori portatili e/o carrellati saranno posizionati in prossimità: uno carrellato per ciascun Trasformatore. Le segnalazioni provenienti dai Container saranno integrate nel sistema di allarme antincendio del Campo.

Il sistema monitorerà le condizioni ambientali all'interno del Container e, in caso di rilevamento di fumo, temperatura anomala o altre anomalie, dovrà:

- *allertare le persone con tutti i mezzi visivi e acustici all'interno e all'esterno del container;*
- *accendere tutte le luci di emergenza;*
- *coordinarsi con il sistema HVAC;*

Il sistema di rilevazione incendi disporrà di un'interfaccia di comunicazione per comunicare il suo stato, nonché eventuali segnali di messaggi o allarme al SCI.

09.1 _ MEZZI DI LOTTA ALL'INCENDIO

In ogni Cabina/Container, saranno presenti e segnalati (*come descritto al paragrafo 5.5*):

- *n°2 Estintori Portatili Omologati da 6 kg ciascuno, a polvere*
- *n°1 Estintori Carrellato Omologati da 50 kg a polvere, nelle vicinanze del TRAFO;*
- *n° 1 pulsante di sgancio dell'interruttore MT;*
- *n° 1 pulsante di allarme incendio manuale connesso al sistema di telecontrollo;*
- *n° 1 segnalatore ottico e acustico;*
- *n° 1 postazione con dotazioni di sicurezza (guanti, fioretto, tappetino isolante, ecc.) per effettuare manovre elettriche ordinarie ed in emergenza*
- *n°1 cassetta di primo soccorso;*

09.2 _ MANUTENZIONE DEI SISTEMI DI SICUREZZA ANTINCENDIO

Tutti i dispositivi di lotta all'Incendio saranno sottoposti a **Controllo periodici**. In particolare:

- ESTINTORI: *verifica periodica ogni 6 mesi*
- SISTEMI MANUALI: *verifica almeno annuale di efficienza e comunque secondo le indicazioni del fornitore*
- SISTEMI AUTOMATICI: *verifica almeno annuale di efficienza e comunque secondo le indicazioni del fornitore*

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 19
--	---------	-------------------	---	------------

Le verifiche ed i controlli saranno effettuati da **Personale Qualificato** in possesso dei requisiti tecnico-professionali descritti nell'allegato II del DM 01.09.2021.

Oltre ai controlli periodici, un efficace strumento di verifica è la **Sorveglianza**.

Con sorveglianza si intende l'insieme di controlli visivi atti a verificare, nel tempo che intercorre tra due controlli periodici, che l'impianto, le attrezzature e gli altri sistemi di sicurezza antincendio siano nelle normali condizioni operative, siano correttamente fruibili e non presentino danni materiali evidenti.

La sorveglianza potrà essere effettuata dai lavoratori-manutentori che normalmente saranno presenti nell'impianto, previa formazione ed informazione dei dispositivi presenti nell'area.

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 20
--	---------	-------------------	---	------------

10 _ DISTANZE DI SICUREZZA

Le installazioni di macchine elettriche, ai fini antincendio, sono così classificate:

Tipo A0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l</i>
Tipo A1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l</i>
Tipo B0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l</i>
Tipo B1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l</i>
Tipo C0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l</i>
Tipo C1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l</i>
Tipo D0	<i>installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l</i>
Tipo D1	<i>installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l</i>

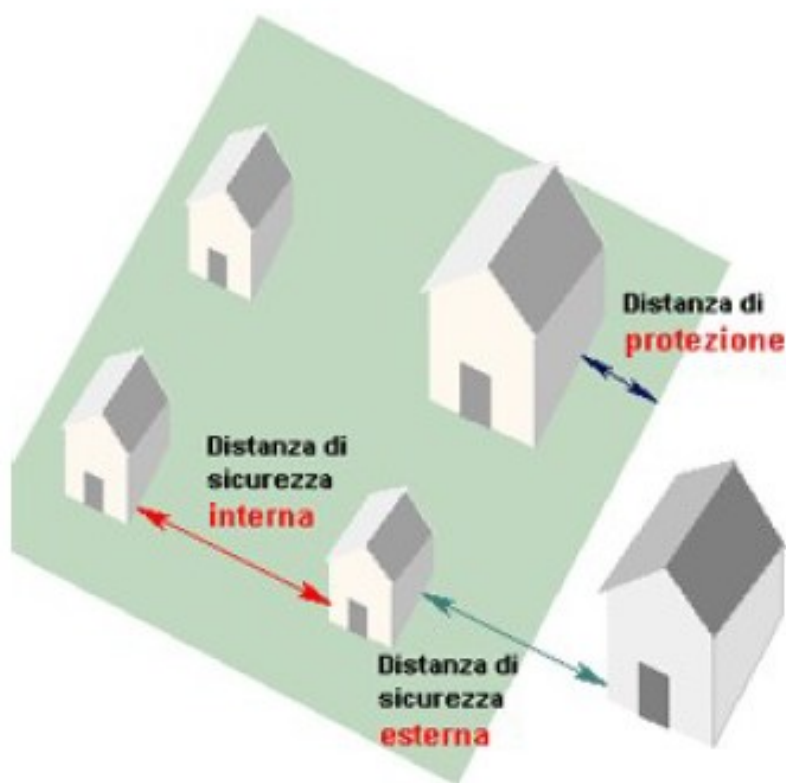
I valori preliminari dei quantitativi d'olio dei trasformatori sono indicati nella tabella seguente.

Trasformatore [MVA]	Peso dell'olio [kg]
6.6	3850 litri

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 21
--	---------	-------------------	---	------------

Ne consegue che l'**attività 48** relativa al D.P.R. 151/11 è applicabile a tutti i trasformatori avendo liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori 1 mc. e che si ricade nella tipologia **B0** rispetto alle distanze di sicurezza.

Secondo il DPR 151/11, le macchine elettriche installate all'aperto devono essere posizionate in modo tale che l'eventuale incendio di una di esse non costituisca pericolo di incendio per le altre installazioni e/o fabbricati posti nelle vicinanze. Inoltre, tra le macchine elettriche fisse o tra macchine elettriche fisse e altri elementi pericolosi di un'attività devono essere rispettate le distanze di sicurezza interna, come riportato nella tabella seguente:



Schema esemplificativo delle Distanza da rispettare

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 22
--	---------	-------------------	---	------------

DISTANZA DI SICUREZZA INTERNA

Volume liquido della singola macchina	Distanza di sicurezza [m]
$1000 < V \leq 2000$	3
$2000 < V \leq 20000$	5
$20000 < V \leq 45000$	10
$V > 45000$	15

Nel caso della Cabina/Container di trasformazione, la distanza interna da rispettare è **5 m** dalle strutture elettriche più vicine.

Come si può evincere dalla planimetria, tale distanza è rispettata.

DISTANZA DI SICUREZZA ESTERNA

Volume liquido della singola macchina [l]	Distanza di sicurezza [m]
$1000 < V \leq 2000$	7.5
$2000 < V \leq 20000$	10
$20000 < V \leq 45000$	20
$V > 45000$	30

L'Area è interamente recintata ed i Fabbricati Esterni sono posti ad una distanza maggiore di 10m.

DISTANZA DI PROTEZIONE

Volume liquido della singola macchina [l]	Distanza di sicurezza [m]
$2000 < V \leq 20000$	3
Oltre 20000	5

La distanza delle "Macchine con liquido dielettrico" dalla recinzione è sempre maggiore di 3m.

Come si può osservare, le Distanze Interna, Esterna e di Protezione sono rispettate si in riferimento al DM 15.07.2014, sia in riferimento alla Circolare del 23.12.2024

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 23
--	---------	-------------------	---	------------

11 _ VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO

La valutazione del rischio d'incendio rappresenta un'analisi dello specifico luogo di lavoro, finalizzata all'individuazione delle più severe ma credibili ipotesi d'incendio e delle corrispondenti conseguenze per gli occupanti. Tale analisi consente di implementare e, se necessario, integrare le soluzioni progettuali previste dalle Regole Tecniche.

In considerazione:

- *del numero dei lavoratori presenti nell'attività;*
- *delle condizioni ambientali dell'area dell'attività e dell'ambiente circostante;*
- *delle misure di sicurezza antincendio adottate.*

la **Probabilità di propagazione** e i **Rischi** derivanti dallo stesso sono da ritenersi LIMITATI.

Infatti, i trasformatori saranno installati all'interno del Parco Fotovoltaico che è un'area:

- *completamente recintata;*
- *in cui non vi è presenza di personale che non abbia una formazione specifica;*
- *in cui la presenza di personale con formazione specifica è comunque saltuaria e non continuativa;*
- *in cui l'esodo dai locali tecnici è immediato su area scoperta e isolata;*
- *in cui non si svolgono lavorazioni a rischio specifico;*
- *in cui non c'è deposito di alcun tipo di materiale;*
- *in cui i locali sono protetti da impianto di rivelazione automatica incendi con segnalazione a distanza;*
- *in cui è presente un impianto di videosorveglianza.*
- *in cui gli impianti MT/BT sono dotati di idonee protezioni elettriche che aprono immediatamente i circuiti elettrici con azionamento manuale e/o a distanza.*

Di seguito si riporta lo **Studio Analitico del Rischio d'Incendio della Zona più a rischio**, ovvero l'Area interessata dal Trasformatore:

Carico specifico d'incendio di progetto del Compartimento:

$$q_{f,d} = \delta q_1 \cdot \delta q_2 \cdot \delta n \cdot q_f \quad [\text{MJ/m}^2]$$

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 24
--	---------	-------------------	---	------------

Carico specifico del Compartimento:

$$q_f = \frac{\sum_{i=1}^n g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A}$$

Area del “Compartimento” interessato dal Trasformatore:

$$A = 6.7 \times 2.5 = 16.25 \text{ mq}$$

Massa del Materiale infiammabile (olio dielettrico: si suppone $3850 \times 0.895 = 3445 \text{ kg}$):

$$g = 3445 \text{ kg}$$

Fattore di partecipazione alla combustione (olio dielettrico):

$$m = 1.00$$

Fattore di limitazione all'incendio:

$$\Psi = 0.85 \quad \text{incendio confinato entro la vasca di raccolta olio}$$

Potere calorifico dell'Olio dielettrico:

Potere calorifico materiali (H _i)					
Lettera	MATERIALI	PESO	POTERE CALORIFICO		
		kg/mc	kcal/kg	MJ/kg	kWh/kg
O	Olio diesel	849	10.163	42,5	11,8
O	Olio leggero da riscaldamento	850	9.996	41,9	11,6
O	Olio lubrificante chiaro	916	9.653	40,4	11,2
O	Olio lubrificante minerale	834	9.639	40,4	11,2
O	Olio lubrificante per motori	913	10.010	41,9	11,6
O	Olio minerale	-	9.996	41,9	11,6
O	Olio olandese	1287	2.961	12,4	3,4
O	Olio per ingrassaggio	-	11.186	46,8	13,0
O	Olio per trasformatori	903	9.639	40,4	11,2
O	Olio per turbine	880	9.641	40,4	11,2

Da cui risulta:

Carico specifico del “compartimento”:

$$q_f = 8565 \text{ MJ/mq}$$

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 25
--	---------	-------------------	---	------------

Individuazione dei fattori per il Carico Specifico di Progetto:

Fattore δq_1 :

Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}	Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}
$A < 500$	1,00	$2.500 \leq A < 5.000$	1,60
$500 \leq A < 1.000$	1,20	$5.000 \leq A < 10.000$	1,80
$1.000 \leq A < 2.500$	1,40	$A \geq 10.000$	2,00

$$\delta q_1 = 1.00$$

Fattore δq_2 :

Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,80
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza	1,00
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,20

$$\delta q_2 = 1.00$$

Fattore δn :

δ_{n1} Funzione delle misure di protezione								
Sistemi automatici di estinzione		Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore	Sistemi automatici di rivelazione, segnalazione e allarme di incendio	Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio ¹	Rete idrica antincendio		Percorsi protetti di accesso	Accessibilità ai mezzi di soccorso VVF
ad acqua	altro				interna	interna e esterna		
δ_{n1}	δ_{n2}	δ_{n3}	δ_{n4}	δ_{n5}	δ_{n6}	δ_{n7}	δ_{n8}	δ_{n9}
0,60	0,80	0,90	0,85	0,90	0,90	0,80	0,90	0,90

(1) Gli addetti devono aver conseguito l'attestato di idoneità di cui alla L. 609/96 a seguito del corso di formazione di tipo C di cui al DM 10/03/1998

$$\delta n = 1.0 \times 0.9 \times 0.85 \times 0.9 \times 0.9 = 0.62$$

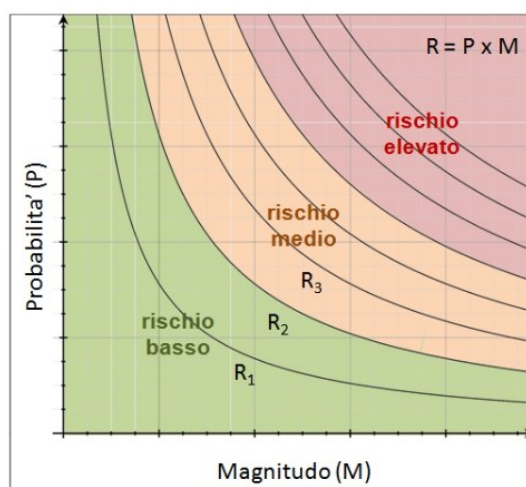
Da cui si ricava:

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 26
--	---------	-------------------	---	------------

CARICO SPECIFICO DI INCENDIO DI PROGETTO:

$$q_{f,d} = 8565 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.62 = 5310 \text{ MJ/mq}$$

Si passa ora alla valutazione della **Probabilità di Innesco** dell'Incendio ed alla **Gravità del Danno** in caso di Incendio, connessa alle specificità dell'Attività descritta:



Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Esempi
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	Ufficio non aperto al pubblico, scuola, autorimessa privata, centro sportivo privato, attività produttive in genere, depositi, capannoni industriali
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	Attività commerciale, autorimessa pubblica, attività espositiva e di pubblico spettacolo, centro congressi, ufficio aperto al pubblico, ristorante, studio medico, ambulatorio medico, centro sportivo pubblico
C	Gli occupanti possono essere addormentati [1]	
C _i	• in attività individuale di lunga durata	Civile abitazione
C _{ii}	• in attività gestita di lunga durata	Dormitorio, residence, studentato, residenza per persone autosufficienti
C _{iii}	• in attività gestita di breve durata	Albergo, rifugio alpino
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	Degenza ospedaliera, terapia intensiva, sala operatoria, residenza per persone non autosufficienti e con assistenza sanitaria
E	Occupanti in transito	Stazione ferroviaria, aeroporto, stazione metropolitana

[1] Quando nel presente documento si usa C la relativa indicazione è valida per C_i, C_{ii}, C_{iii}

Tabella G.3-1: Caratteristiche prevalenti degli occupanti

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 27
--	---------	-------------------	---	------------

δ_a	t_a [1]	Criteri
1	600 s lenta	Ambiti di attività con carico di incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$, oppure ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo trascurabile all'incendio.
2	300 s media	Ambiti di attività ove siano presenti prevalentemente materiali o altri combustibili che contribuiscono in modo moderato all'incendio.
3	150 s Rapida	Ambiti con presenza di significative quantità di materiali plastici impilati, prodotti tessili sintetici, apparecchiature elettriche e elettroniche, materiali combustibili non classificati per reazione al fuoco (capitolo S.1). Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con $3,0 \text{ m} < h \leq 5,0 \text{ m}$ [2]. Stoccaggi classificati HHS3 oppure attività classificate HHP1, secondo la norma UNI EN 12845. Ambiti con impianti tecnologici o di processo che impiegano significative quantità di materiali combustibili. Ambiti con contemporanea presenza di materiali combustibili e lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.
4	75 s ultra rapida	Ambiti ove avvenga impilamento verticale di significative quantità di materiali combustibili con $h > 5,0 \text{ m}$ [2]. Stoccaggi classificati HHS4 oppure attività classificate HHP2, HHP3 o HHP4, secondo la norma UNI EN 12845. Ambiti ove siano presenti o in lavorazione significative quantità di sostanze o miscele pericolose ai fini dell'incendio, oppure materiali plastici cellulari/espansi o schiume combustibili non classificati per la reazione al fuoco.

A meno di valutazioni più approfondite da parte del progettista (es. dati di letteratura, misure dirette, ...), si ritengono non significative ai fini della presente classificazione almeno le quantità di materiali nei compartimenti con carico di incendio specifico $q_f \leq 200 \text{ MJ/m}^2$.

[1] Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio.
[2] Con h altezza d'impilamento.

Tabella G.3-2: Velocità caratteristica prevalente di crescita dell'incendio

Caratteristiche prevalenti degli occupanti δ_{occ}		Velocità caratteristica prevalente dell'incendio δ_a			
		1 lenta	2 media	3 rapida	4 ultra-rapida
A	Gli occupanti sono in stato di veglia ed hanno familiarità con l'edificio	A1	A2	A3	A4
B	Gli occupanti sono in stato di veglia e non hanno familiarità con l'edificio	B1	B2	B3	Non Ammesso [1]
C	Gli occupanti possono essere addormentati: [2]	C1	C2	C3	Non Ammesso [1]
C_i	• in attività individuale di lunga durata	C_{i1}	C_{i2}	C_{i3}	Non Ammesso [1]
C_{ii}	• in attività gestita di lunga durata	C_{ii1}	C_{ii2}	C_{ii3}	Non Ammesso [1]
C_{iii}	• in attività gestita di breve durata	C_{iii1}	C_{iii2}	C_{iii3}	Non Ammesso [1]
D	Gli occupanti ricevono cure mediche	D1	D2	Non Ammesso [1]	Non Ammesso
E	Occupanti in transito	E1	E2	E3	Non Ammesso [1]

[1] Per raggiungere un valore ammesso, δ_a può essere ridotto di un livello come specificato nel comma 3 del paragrafo G.3.2.1.
[2] Quando nel presente documento si usa il valore C1 la relativa indicazione è valida per C_1 , C_{i1} e C_{iii1} . Se si usa C2 l'indicazione è valida per C_2 , C_{i2} e C_{ii2} . Se si usa C3 l'indicazione è valida per C_3 , C_{i3} e C_{iii3} .

Tabella G.3-3: Determinazione di R_{vita}

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 28
--	---------	-------------------	---	------------

		Attività o ambito vincolato	
		No	Si
Attività o ambito strategico	No	R_{beni} = 1	R _{beni} = 2
	Si	R _{beni} = 3	R _{beni} = 4

Tabella G.3-5: Determinazione di R_{beni}

Discretizzazione della **MATRICHE DEL RISCHIO**:

		Rischio (R)			
		lieve	poco grave	grave	gravissimo
Probabilità (P)	molto probabile			area di rischio non accettabile	
	probabile				
	poco probabile				
	improbabile				
		Magnitudo (M)			

Di seguito si riportano delle Tabelle che individuano il Prodotto: **R = P x G**

GRAVITA' DEL DANNO					
FATTORE DI DANNO	Valutazione				
	elevato	normale	basso	punteggio	
	3	2	1		
- alle persone			x	1	
- all'ambiente			x	1	
- ad edifici e/o attrezzature		x		2	
- all'attività		x		2	
Punteggio totale delle conseguenze				6	
GRAVITA' DELLE CONSEGUENZE					
Punteggio totale delle Conseguenze	Molto Lieve	Lieve	Moderata	Grave	Molto Grave
4 - 5	1				
6 - 7		2			
8			3		
9 - 10				4	
11 - 12					5

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 29
--	---------	-------------------	---	------------

PROBABILITA' DI INCENDIO					
1. Rischio dipendente dal CARICO D'INCENDIO DI PROGETTO					
Carico incendio specifico di progetto (MJ/mq)	valutazione				
	basso	medio	elevato		
q < 900	1				
900 < q < 1200		2			
q > 1200			3		
2. Rischio dipendente dalla probabilità di IGNIZIONE					
Controllo sui materiali infiammabili	Controllo sulle sorgenti di ignizione	Probabilità di ignizione			
assenza di controllo	assenza di controllo	elevata	9		
assenza di controllo	stretto controllo	elevata	8		
assenza di controllo	raramente presenti	normale	6		
stretto controllo	assenza di controllo	elevata	7		
stretto controllo	stretto controllo	normale	5		
stretto controllo	raramente presenti	bassa	3		
raramente presenti	assenza di controllo	normale	6		
raramente presenti	stretto controllo	bassa	3		
raramente presenti	raramente presenti	bassa	4		
3. Rischio dipendente dalla probabilità di INTENSIFICAZIONE					
Fattore	Valutazione				
	Buono	Medio	Cattivo	Punteggio	
Velocità di combustione	9	3	1	3	
Compartimentazione	1	2	3	1	
Manutenzione	1	2	3	1	
Rilevazione	1	2	3	1	
Risposta anti-incendio	1	2	3	1	
Punteggio totale probabilità di intensificazione				7	
Punteggio totale	Probabilità di intensificazione				
	Bassa	Media	Elevata		
5-7	1				
8-12		2			
13-21			3		
Valutazione					
Punteggio Totale	ELEVATO	NORM.	BASSA	Punteggio	
	3	2	1		
Carico di incendio			x	3	
Probabilità Ignizione		x		2	
Probabilità Intensificazione		x		1	
PUNTEGGIO TOTALE				6	
PROBABILITA' INCENDIO					
Punteggio totale della probabilità incendio	Molto Bassa	Bassa	Media	Alta	Molto Alta
3 - 4	1				
5		2			
6			3		
7				4	
8 - 9					5

GRAVITA' DEL DANNO					
FATTORE DI DANNO	Valutazione				
	elevato	normale	basso	punteggio	
	3	2	1		
- alle persone			x	1	
- all'ambiente			x	1	
- ad edifici e/o attrezzature	x			2	
- all'attività	x			2	
Punteggio totale delle conseguenze				6	
GRAVITA' DELLE CONSEGUENZE					
Punteggio totale delle Conseguenze	Molto Lieve	Lieve	Moderata	Grave	Molto Grave
4 - 5	1				
6 - 7		2			
8			3		
9 - 10				4	
11 - 12					5

Committente: DELTA GEMINI S.R.L.	Rev: 00	Data: Luglio 2025	El. Relazione Tecnica per PREVENZIONE INCENDIO	Pag. n. 30
--	---------	-------------------	---	------------

Da cui otteniamo:

$$R = P \times M (D)$$

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Gravità delle conseguenze		Probabilità di innesco incendio				
		Molto bassa	Bassa	Normale	Elevata	Molto elevata
		1	2	3	4	5
Molto lieve	1	1	2	3	5	6
lieve	2	2	4	5	7	8
Moderata	3	3	5	7	8	9
Grave	4	5	7	8	9	10
Molto grave	5	6	8	9	10	10

Punteggio totale	Rischio di incendio	
< 5	Basso	Situazione accettabile
5, 6, 7	Medio	Attuazione di azioni migliorative e/o integrative
> 7	Elevato	Attuazione di azioni correttive immediate

Come si può osservare, $R = 5$; pertanto il **RISCHIO DI INCENDIO** è quantificabile come MEDIO.

Visto il valore ottenuto, pari a 5 (*il minore all'interno della classificazione "MEDIO"*) si ritiene che i presidi progettati per la lotta all'incendio siano comunque sufficienti.

Curtarolo, lì 16.07.2025

Il Progettista



Ing. Fabio Tellatin
Albo n° PD03616 / 00803