



COMUNE DI SPINAZZOLA

PROVINCIA DI BARLETTA ANDRIA TRANI

REGIONE PUGLIA

COMUNE DI GENZANO DI LUCANIA

PROVINCIA DI POTENZA

REGIONE BASILICATA

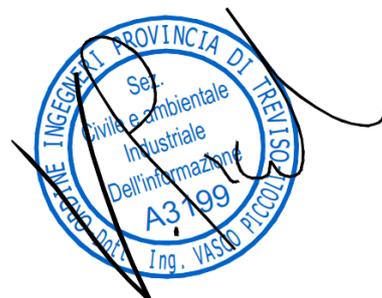
IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO "SAVINETTA" CONNESSO ALLA RTN DELLA POTENZA DI PICCO P=20'659.86 kWp E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 20'000 kW, DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN E PIANO AGRONOMOICO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA

Proponente

SOLAR ENERGY DIECI S.R.L.

VIA LUIGI GALVANI, 33 - 39100 BOLZANO
C.F. - P.I. - REGISTRO IMPRESE 03058400213
PEC: solareenergydieci.srl@legalmail.it

Progettazione



Preparato
Danilo Brambilla

Verificato
Gianandrea Ing. Bertinazzo

Approvato
Vasco Ing. Piccoli

PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Codice Autorizzazione Unica A3EBD54

Titolo elaborato

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "SAVINETTA" RELAZIONE VV.FF.

Elaborato N.

17DS

Data emissione

06/08/21

Nome file

RELAZIONE VV.FF.

N. Progetto

SOL027

Pagina

COVER

00

06/08/21

PRIMA EMISSIONE

REV.

DATA

DESCRIZIONE

IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DI SOLAR ENERGY 10 S.R.L.. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE.
THIS DOCUMENT CAN NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOLAR ENERGY 10 S.R.L.. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.

Sommario

1	Introduzione	3
2	Normativa di riferimento.....	3
3	Caratteristiche dell'impianto FV.....	4
3.1	Trasformatore BT/MT	7
3.2	Inverter	8
3.3	Collegamenti elettrici	9
3.4	Sottostazione Utente di trasformazione MT/AT	9
3.5	Recinzione.....	11
3.6	Viabilità interna	12
3.7	Classificazione macchine ai fini antincendio e distanze di sicurezza.....	13

00	06-08-2021	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

1 Introduzione

Scopo della presente relazione, redatta ai sensi del DM 07/08/2012, è quello di attestare la rispondenza del progetto dell'impianto fotovoltaico denominato "Savinetta", da realizzarsi nel territorio del Comune di Spinazzola (BAT), alle prescrizioni del DM 15/07/2014.

Gli impianti FV non configurano, di per sé stessi, attività soggette al controllo ai fini del rilascio del certificato di prevenzione incendi (CPI) tuttavia, dato che i trasformatori elevatori BT/MT e MT/AT contengono un volume di olio isolante superiore a 1000 litri, l'installazione e l'esercizio dei trasformatori ricade tra le attività soggette al controllo di prevenzione incendi di cui al DPR n°151 del 01/08/2011.

Nello specifico tale attività è classificabile come **48-B "Macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m³"** secondo l'allegato I al sovra-menzionato DPR.

2 Normativa di riferimento

DPR n°151 del 01/08/2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122" e allegati.

DM 07/08/2012 "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"

DM 15/07/2014 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³"

DM 30/11/1983 - Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.

00	06-08-2021	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3 Caratteristiche dell'impianto FV

L'impianto fotovoltaico denominato "Savinetta" sarà realizzato nel territorio del Comune di Spinazzola (BAT) ed è identificato dalle seguenti coordinate geografiche relative alla posizione baricentrica dell'impianto FV:

- 40°56'7.3" N
- 16°7'26.5" E

In Figura 1 è riportata la posizione del sito interessato su immagine satellitare, inquadrato nel territorio della Regione Puglia.

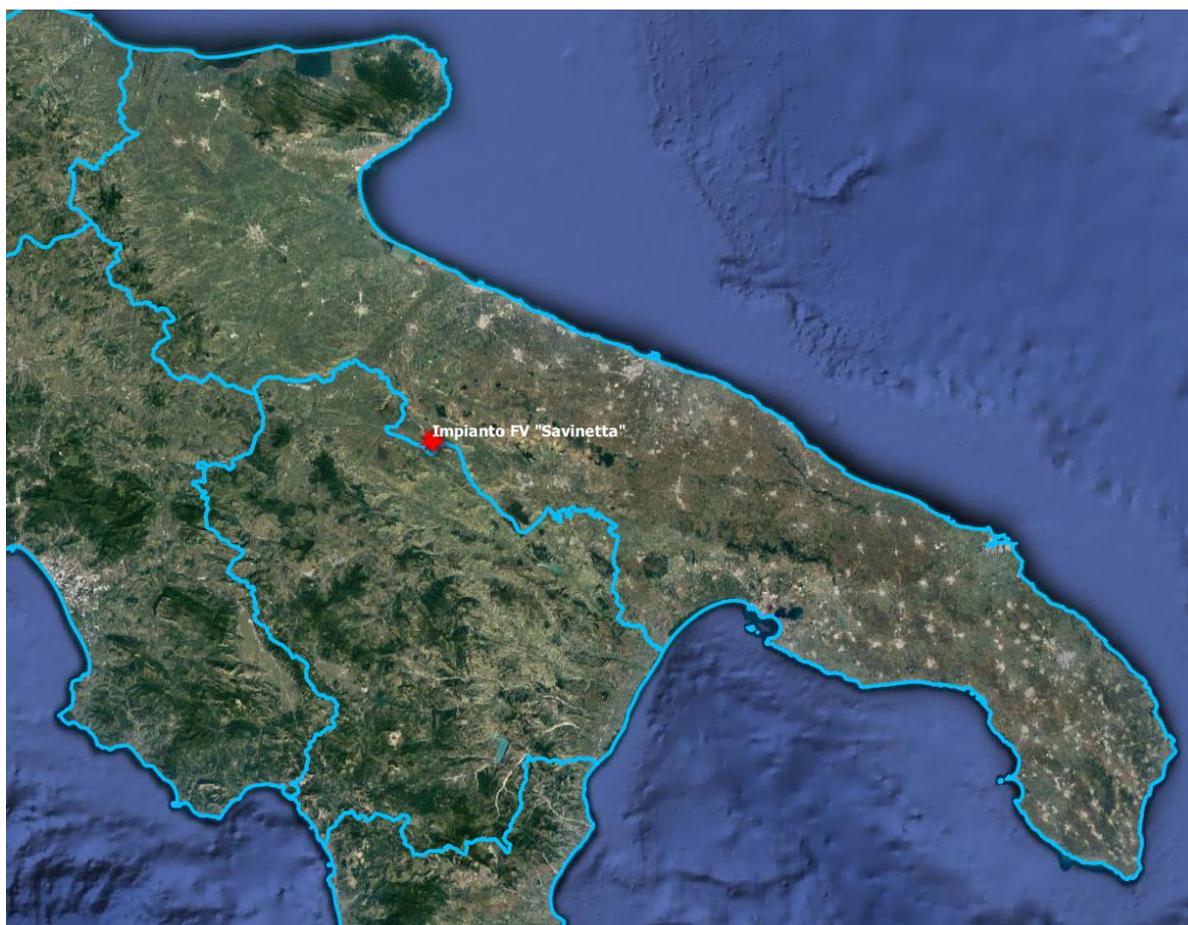


Figura 1 – Inquadramento dell'impianto FV "Savinetta" su immagini satellitari

La potenza nominale complessiva dell'impianto fotovoltaico, determinata dalla somma delle potenze nominali dei moduli FV, è pari a 20,66 MW_p, mentre la potenza in immissione nella RTN è determinata dalla potenza indicata sulla STMG, ed è pari a 20,00 MW.

Il progetto definitivo prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra su strutture ad inseguimento solare mono-assiale per un'estensione complessiva di circa 28,5 Ha.

I moduli fotovoltaici, realizzati con tecnologia bifacciale ed in silicio mono-cristallino ad elevata efficienza, saranno collegati elettricamente in serie a formare stringhe da 26 moduli, e posizionati su strutture ad inseguimento solare mono-assiale, in configurazione a singola fila con modulo disposto verticalmente (configurazione 1-P).

00	06-08-2021	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

L'utilizzo di tracker consente la rotazione dei moduli FV attorno ad un unico asse orizzontale avente orientazione Nord-Sud, al fine di massimizzare la radiazione solare captata dai moduli stessi e conseguentemente la produzione energetica del generatore FV.

Per l'impianto FV in oggetto si prevede l'utilizzo di inverter centralizzati, a ciascuno dei quali possono essere collegate fino ad un massimo di 15 cassette di stringa (o "string box"). A sua volta, ogni cassetta di stringa può ricevere in input un massimo di 16 stringhe di moduli fotovoltaici.

All'interno dei confini dell'impianto FV è prevista l'installazione di 4 cabine di trasformazione realizzate tramite struttura skid, contenenti fondamentalmente gli inverter, i trasformatori MT/BT e i quadri elettrici MT e BT.

L'energia generata dall'impianto fotovoltaico viene raccolta tramite una rete di elettrodotti interrati in Media Tensione eserciti a 30 kV, con configurazione radiale, che confluiscono in un unico punto all'interno della cabina di smistamento dotata di opportune protezioni elettriche, ubicata lungo il confine Sud-Ovest dell'impianto.

Un elettrodotto interrato in Media Tensione a 30 kV di lunghezza pari a circa 8,9 km trasporterà quindi l'energia generata presso la sottostazione utente di trasformazione AT/MT, predisposta per la condivisione con altri utenti produttori. Tale sottostazione utente, all'interno della quale sarà ubicato il punto di consegna (PdC) dell'impianto con la Rete di Trasmissione Nazionale, sarà ubicata in posizione adiacente alla futura sottostazione di smistamento a 150 kV.

L'energia generata sarà infine resa disponibile, tramite un breve elettrodotto interrato in Alta Tensione a 150 kV di lunghezza pari a circa 250 m, al futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/150 kV denominata "Genzano", da realizzarsi nel Comune di Genzano di Lucania (PZ).

00	06-08-2021	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione



Figura 2 - Inquadramento dell'impianto FV e relative opere di connessione su ortofoto

00	06-08-2021	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.1 Trasformatore BT/MT

Presso ciascuno skid saranno ubicati due trasformatori elevatori BT/MT.

Ciascun trasformatore, raffreddato ad olio, sigillato ermeticamente ed installato su apposita vasca di raccolta olio, ha potenza nominale pari a 3'000 kVA e rapporto di trasformazione pari a 620 V / 30 kV con singolo circuito secondario. Le principali caratteristiche della macchina selezionata sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 1 - Trasformatore BT/MT: principali caratteristiche tecniche

Caratteristiche costruttive	Ermetico - KNAN Natural Oil (FR3)
Potenza	3'000 kVA
Gruppo vettoriale	Dy11
Tensione primario - V₁	30'000 V
Tensione secondario - V₂	620 V
Frequenza nominale	50 Hz
V_{cc}	6%
Perdite nel ferro	≤ 0,15%
Perdite nel rame	≤ 0,8%
Dimensioni	2,4 x 1,5 x 2,5 [m]
Peso – con olio	~ 7 t
Peso – senza olio	~ 5,35 t

Il trasformatore è corredato dei relativi dispositivi di protezione elettromeccanica, quali sensori di temperatura, relè Buchholtz., ecc.

L'olio utilizzato come isolante all'interno del trasformatore è del tipo naturale FR3, quindi caratterizzato da un minor impatto ambientale rispetto al più "tradizionale" olio minerale in quanto realizzato interamente con oli vegetali biodegradabili e con punto di fuoco molto più alto. Sono previsti non più di 1'850 litri di olio per ogni macchina.

Ciascun trasformatore sarà installato sopra apposita vasca di fondazione per la raccolta oli, realizzata in cemento ed opportunamente trattata al fine di essere impermeabile agli oli stessi. La superficie in pianta della vasca, al netto dello spazio occupato dal trasformatore, sarà pari a 5m², ed avrà un'altezza pari a 0.4m, per un volume utile complessivo pari a 2 m³. La vasca sarà dotata di pozzetti di raccolta per permettere l'eventuale scarico dell'olio sversato.

00	06-08-2021	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.2 Inverter

Per il presente progetto è previsto l'impiego di inverter centralizzati Jema Energy, modello IFX6 3c-2550.



Figura 3 - Inverter centralizzato Jema Energy

I valori della tensione e della corrente di ingresso di questo inverter sono compatibili con quelli delle stringhe di moduli FV ad esso afferenti, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita (620 V – 50 Hz) sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Gli inverter avranno in ingresso i cavi DC provenienti dagli SB; ogni inverter è in grado di ricevere fino a 18 input; ciascun ingresso in corrente continua sarà protetto tramite un fusibile dedicato mentre la sezione in corrente alternata sarà protetta tramite interruttore.

Gli inverter, aventi grado di protezione IP 54, saranno installati direttamente sulla struttura skid in configurazione "outdoor" e risultano adatti ad operare nelle condizioni ambientali che caratterizzano il sito di installazione dell'impianto FV (intervallo di temperatura ambiente operativa: -20...+50 °C).

L'uscita in corrente alternata di ciascun inverter sarà collegata direttamente al circuito secondario del trasformatore di potenza BT/MT installato nel rispettivo skid.

Ciascun inverter è in grado di monitorare, registrare e trasmettere automaticamente i principali parametri elettrici in corrente continua ed in corrente alternata. L'inverter selezionato è conforme alla norma CEI 0-16.

00	06-08-2021	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.3 Collegamenti elettrici

Il dimensionamento dei cavi eserciti in BT (in corrente continua) ed in MT (in corrente alternata), utilizzati per il trasporto di energia dai moduli FV alle cassette di parallelo stringa, quindi alle cabine di trasformazione, ed infine alle cabine di smistamento MT fino al punto di consegna, è stato effettuato tenendo conto dei seguenti criteri di verifica:

- verifica della portata di corrente e coordinamento protezioni;
- verifica della caduta di tensione;
- verifica della tenuta al corto circuito;
- verifica delle perdite.

Per i calcoli relativi al dimensionamento dei cavi nonché per informazioni dettagliate in merito alle caratteristiche dei cavi e alla loro modalità di posa si rimanda agli specifici elaborati dedicati.

3.4 Sottostazione Utente di trasformazione MT/AT

La sottostazione utente sarà ubicata all'interno della sottostazione condivisa da realizzarsi in posizione adiacente al futuro ampliamento della SE Genzano 380/150 kV, ed interesserà una superficie pari a circa 800 m².

Di seguito è riportato il layout della sottostazione utente, per ulteriori dettagli in merito alle modalità di realizzazione delle opere di connessione alla RTN, nonché alle sezioni condivise di tali opere, si rimanda agli elaborati relativi al PTO – Piano Tecnico delle Opere di connessione.

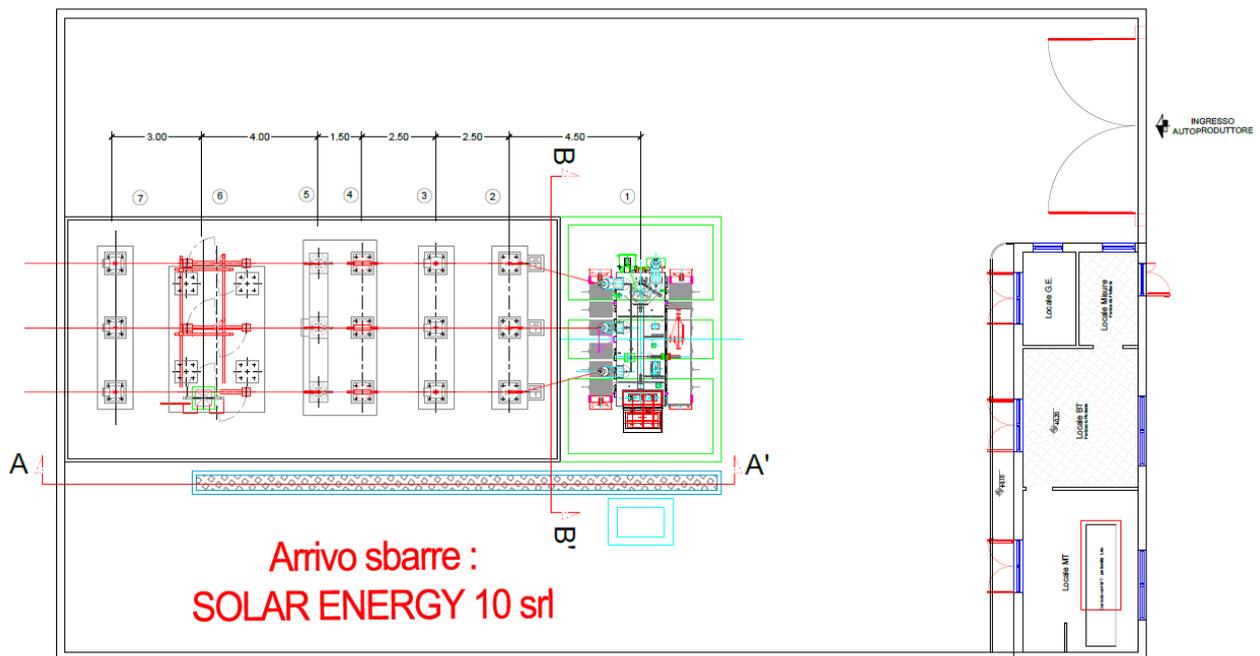


Figura 4 - Layout della sottostazione utente

00	06-08-2021	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

La sottostazione Utente Produttore è costituita essenzialmente da:

- Componenti ed organi di manovra in Alta Tensione, ovvero:
 - N°1 terminazione per l'uscita in cavo AT verso la SE Condivisa a 150kV;
 - N°1 stallo di Alta Tensione per la manovra e protezione del trasformatore, essenzialmente composta da Interruttore, trasformatori di corrente (TA) e di tensione (TV) induttivi, scaricatori di sovratensione;
 - N°1 linea in uscita di Media Tensione, provvisto di sezionatore a doppia apertura laterale con lame di terra.
- Nr. 1 Trasformatore AT/MT;
- Cabina di Sottostazione;
- Accessori (sistema antintrusione, illuminazione, protezione scariche atmosferiche, etc).

Si riportano nella tabella seguente i dati di targa del trasformatore AT/MT

Caratteristiche costruttive	ONAN / ONAF (Olio minerale)
Potenza	20 / 24 MVA
Gruppo vettoriale	YNd11
Tensione primario - V_1	150'000 V
Tensione secondario - V_2	30'000 V
Regolazione Tensione primaria	$\pm 12 \times 1,25\%$
Frequenza nominale	50 Hz
V_{cc}	10%
Rendimento (indice PEI)	99,684%
Dimensioni	5,6 x 4,8 x 3,5 [m]
Peso	28 t con olio 20 t senza olio

Il massimo volume d'olio previsto per ciascuna macchina sarà non superiore a 9'200 litri.

Ciascun trasformatore sarà installato all'interno di apposita vasca di fondazione per la raccolta oli, realizzata in cemento ed opportunamente trattata al fine di essere impermeabile agli oli stessi.

La superficie in pianta della vasca, al netto dello spazio occupato dal trasformatore, sarà pari a circa 70m², ed avrà un'altezza pari a 0.7m, per un volume utile complessivo pari a 49 m³.

All'interno di del locale tecnico saranno posizionati:

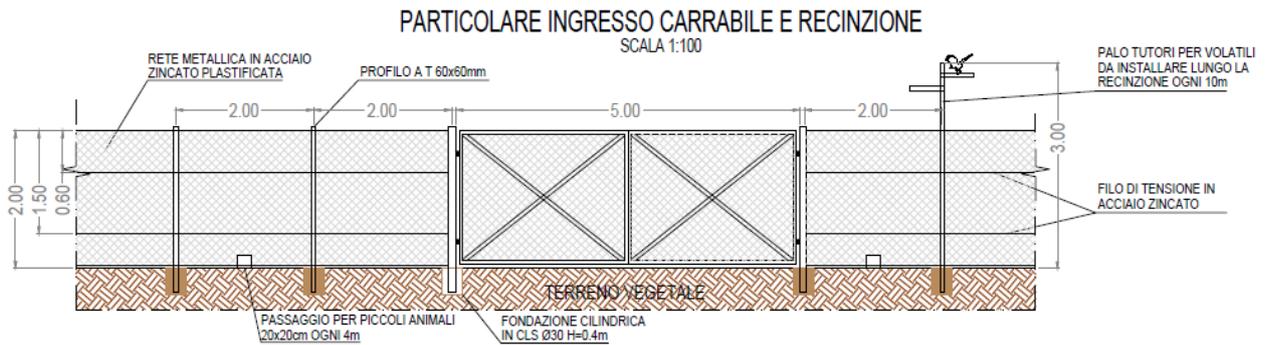
- Quadro di media tensione a 30 kV dal quale si dipartono le tre linee in MT dirette verso le cabine di smistamento;
- Locale in bassa tensione;
- Sala controllo.

00	06-08-2021	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.5 Recinzione

Al fine di impedire l'accesso all'impianto FV a soggetti non autorizzati, l'intera area di pertinenza di ciascun campo sarà delimitata da una recinzione metallica, integrata con i sistemi di video-sorveglianza ed illuminazione precedentemente descritti. Essa costituisce un efficace strumento di protezione da eventuali atti vandalici o furti, con un minimo impatto visivo in quanto ubicata all'interno della fascia di mitigazione ambientale.

I particolari dimensionali delle recinzioni sono riportati nell'elaborato grafico "Particolare cancello accessi e viabilità", di cui si riporta un estratto di seguito:



La recinzione perimetrale sarà costituita da una rete metallica in acciaio zincato, plastificata e di colore verde, mantenuta in tensione da fili in acciaio zincato posizionati lungo le estremità superiore e inferiore.

Il sostegno sarà garantito da pali verticali che saranno ancorati al terreno tramite fondazioni cilindriche realizzate in CLS, infisse nel terreno per una profondità non superiore a 40cm.

In prossimità dell'accesso principale di ciascun campo sarà predisposto un cancello metallico per gli automezzi avente larghezza di 5 m e altezza 2 m, e uno pedonale della stessa altezza e della larghezza di un metro e mezzo.

00	06-08-2021	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.6 Viabilità interna

Al fine di garantire l'accessibilità dei mezzi di servizio per lo svolgimento delle attività di installazione e manutenzione dell'impianto, verrà predisposta una rete di viabilità interna.

Le strade di servizio saranno sia perimetrali che interne ai campi stessi, ed il loro posizionamento è stato studiato in considerazione dell'orografia e della conformazione dei terreni disponibili, in maniera tale da evitare raggi di curvatura troppo "stretti" o pendenze elevate che potrebbero comportare rischi per la sicurezza per la circolazione degli automezzi in fase di installazione (es. posa delle cabine elettriche) e manutenzione (es. verifica inverter o pulizia moduli FV). Lungo i bordi delle strade di servizio verranno interrate le linee di potenza (BT e/o MT) e di segnale.

Le strade di servizio saranno ad un'unica carreggiata e sarà assicurata la loro continua manutenzione.

La larghezza delle strade è stata stabilita pari a 5 metri, mantenendo su ciascun lato una distanza dalle strutture dei moduli FV non inferiore ad un metro, e presenteranno un raggio di volta superiore a 13 metri.

La viabilità interna all'impianto sarà realizzata in terra battuta, con uno spessore pari a 5cm di pietrisco superiore per facilitare la stabilità della stessa. Per ulteriori dettagli in merito al posizionamento delle strade interne ad ogni campo FV si rimanda agli specifici elaborati grafici "Strade e Sistema di Drenaggio".

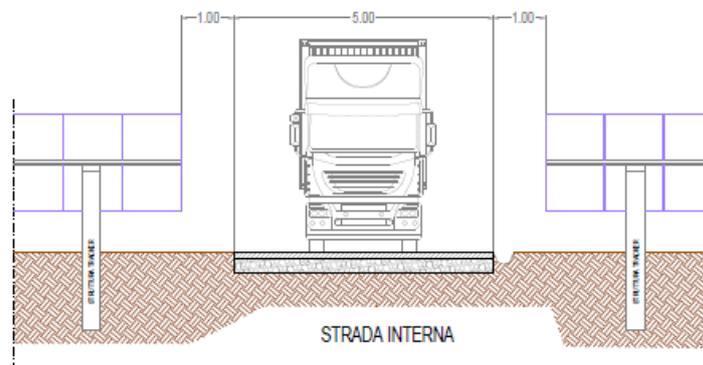
PARTICOLARE STRADA

SCALA 1:100



STRADA INTERNA CON TIR TRASPORTA CONTAINER

SCALA 1:100



00	06-08-2021	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

3.7 Classificazione macchine ai fini antincendio e distanze di sicurezza

Ai sensi del DM 15/07/2014 le installazioni di macchine elettriche, ai fini antincendio, sono così classificate:

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

I trasformatori BT/MT ricadono in categoria A0 in quanto il volume di olio contenuto al loro interno è pari a circa 1'850 litri.

Il trasformatore MT/AT ricade in categoria B0 in quanto il volume di olio contenuto al suo interno è inferiore a 20'000 litri.

Per quanto concerne le macchine elettriche installate all'aperto, vengono prescritte delle distanze minime da rispettare in modo tale che l'eventuale incendio di una di esse non costituisca pericolo per le altre installazioni o per fabbricati posti nelle vicinanze.

Le distanze minime sono riportate nella seguente tabella:

Volume del liquido della singola macchina	Distanza [m]
1000 < V ≤ 2000	3
2000 < V ≤ 20000	5
20000 < V ≤ 45000	10
V > 45000	15

Per quanto concerne gli skid in corrispondenza dei quali saranno installati i trasformatori BT/MT la distanza da rispettare sarà superiore a 3 m, mentre per il trasformatore MT/AT sarà superiore a 5 m.

Tutte le distanze minime sono state rispettate, così come si può evincere dagli elaborati "Mappa interferenze su CTR" e "Pianta, sezione e prospetti della stazione utente di trasformazione AT/MT".

00	06-08-2021	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione