

REGIONE LAZIO  
Provincia di LATINA

PROGETTO:

REALIZZAZIONE DELL' IMPIANTO AGROVOLTAICO "LA COGNA"  
DA 22.066,2 kWp E DELLE RELATIVE OPERE ED  
INFRASTRUTTURE CONNESSE NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI  
APRILIA (LT)

*Potenza Nominale Impianto: 22.066,2 kWp*

*Potenza Immissione: 21.800,0 kW*

**PROGETTO DEFINITIVO**

TITOLO:

**RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA**

COMMITTENTE



**INE La Cogna S.R.L.**  
Piazza di Sant'Anastasia, 7  
00186 Roma (RM)  
P. IVA 16311421008  
P.e.c. inelacognasrl@legalmail.it

**INE LA COGNA S.R.L.**  
a company of ILOS New Energy Italy  
P.IVA e C.F.: IT 16311421008  
Sede legale: Piazza di Sant'Anastasia 7, 00186 Roma  
inelacognasrl@legalmail.it

*[Signature]*  
Firmato Digitalmente

Gruppo di Lavoro: Ing. R. Di Monte, Arch. V. Lauriero, Dott. Geol. N. Pellecchia, Per. Ind. Pelino, Dott. Agr. T. Vameralli

PROGETTISTI

**Ing. Roberto Di MONTE Arch. Vita LAURIERO**



02					
01					
00	Emissione	11/07/22	Ing. Di Monte	Arch. Lauriero	Ing. Di Monte
Rev	Descrizione	Data	Eseguito	Verificato	Approvato
	Formato A4	SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI			
	N. Pagine 55+copertina				
	Ing Roberto Di Monte Via Vittorio Veneto, 38 70128 - Bari Palese <a href="mailto:info@dimonte.eu">info@dimonte.eu</a>  Arch. Vita Lauriero Via Tremiti, 14 70022 Altamura BA	Commessa L2203	Documento RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	N. Doc. <b>Rel 01</b>	

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>LEGISLAZIONE VIGENTE .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>DEFINIZIONI .....</b>	<b>8</b>
<b>4.1</b>	<b>Impianto agrovoltaico .....</b>	<b>8</b>
<b>4.2</b>	<b>Impianto per la connessione .....</b>	<b>8</b>
4.2.1	Impianto di rete per la connessione .....	8
4.2.2	Impianto di utenza per la connessione .....	9
<b>5</b>	<b>INQUADRAMENTO DELL'OPERA .....</b>	<b>9</b>
<b>5.1</b>	<b>Dati progetto .....</b>	<b>9</b>
5.1.1	Società Proponente del Progetto .....	9
5.1.2	Società Agricola per la gestione del Progetto Agronomico .....	10
5.1.3	Ubicazione Impianto .....	10
5.1.4	Dati Tecnici .....	11
5.1.5	Dati Connessione .....	11
<b>5.2</b>	<b>Localizzazione dell'impianto .....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE DEI COMPONENTI E DELLE SCELTE PROGETTUALI .....</b>	<b>14</b>
<b>6.1</b>	<b>Criteri progettuali e condizionamenti indotti dalla natura dei luoghi .....</b>	<b>14</b>
<b>6.2</b>	<b>Caratteristiche generali dell'impianto agrovoltaico .....</b>	<b>15</b>
<b>6.3</b>	<b>Modulo fotovoltaico .....</b>	<b>15</b>
<b>6.4</b>	<b>Gruppo di conversione CC/CA .....</b>	<b>18</b>
<b>6.5</b>	<b>Disposizione interna .....</b>	<b>20</b>
6.5.1	Sottostrutture di sostegno: Tracker monoassiale .....	20
<b>6.6</b>	<b>Opere principali da eseguirsi .....</b>	<b>22</b>
<b>6.7</b>	<b>Caratteristiche progettuali dell'impianto agrovoltaico .....</b>	<b>23</b>
<b>6.8</b>	<b>Recinzioni perimetrali .....</b>	<b>24</b>
<b>6.9</b>	<b>Strade di accesso e viabilità di servizio .....</b>	<b>24</b>
<b>6.10</b>	<b>Cavidotti MT interni .....</b>	<b>25</b>
<b>6.11</b>	<b>Cabina elettrica di Raccolta e Sala Controllo .....</b>	<b>26</b>
6.11.1	Cabina di Raccolta MT .....	26
6.11.1.1	Impianto in cabina di raccolta .....	26
6.11.2	Sala Controllo .....	27

6.11.3	Cabina elettrica di Conversione e Trasformazione - Power Station.....	27
<b>6.12</b>	<b>Impianto di terra delle cabine MT e dei locali servizi .....</b>	<b>29</b>
<b>6.13</b>	<b>Impianto di video sorveglianza .....</b>	<b>29</b>
<b>6.14</b>	<b>Impianto di illuminazione .....</b>	<b>29</b>
<b>7</b>	<b>VALUTAZIONE DELLA PRODUCIBILITA' .....</b>	<b>30</b>
7.1	Dati di radiazione e prestazioni di produzione.....	30
7.2	Dimensionamento del sistema agrovoltico.....	30
<b>8</b>	<b>CONNESSIONE ALLA RETE PUBBLICA .....</b>	<b>31</b>
<b>8.1</b>	<b>Impianto di rete RTN per la connessione .....</b>	<b>31</b>
8.1.1	Stazione elettrica di smistamento AT a 150 kV RTN .....	33
8.1.1.1	Stallo linea AT (per arrivo aereo) .....	34
8.1.1.2	Stallo Linea produttore AT.....	34
8.1.1.3	Sistema sbarre .....	35
8.1.1.4	Fabbricati.....	35
8.1.1.5	Illuminazione.....	36
8.1.1.6	Impianto di terra.....	36
8.1.1.7	Disposizioni di sicurezza .....	37
8.1.1.8	Viabilità e Cannello di Accesso .....	37
8.1.2	Raccordi.....	38
8.1.2.1	Potenziamento dei tratti linea RTN a 150 kV da “nuova SE a 150 kV” – “Aprilia 150” .....	39
8.1.2.2	Nuovi Raccordi interrati a 150 kV .....	40
8.1.2.3	Elenco Attraversamenti .....	40
<b>8.2</b>	<b>Impianto di rete utente per la connessione.....</b>	<b>41</b>
8.2.1	Elettrodotto di vettoriamento MT a 20 kV .....	42
8.2.1.1	Attraversamenti Elettrodotto di Vettoriamento MT .....	43
8.2.2	Sottostazione di trasformazione AT/MT 150/20 kV .....	43
8.2.2.1	Montante arrivo linea RTN .....	44
8.2.2.2	Sistema sbarre .....	45
8.2.2.3	Montante - Trasformatore.....	45
8.2.2.3.1	Conduttori, morse e collegamenti AT .....	45
8.2.2.4	Scaricatori.....	46
8.2.2.5	Trasformatore AT/MT .....	46
8.2.2.6	Strutture metalliche di sostegno .....	46
8.2.2.7	Apparecchiature a MT .....	47
8.2.2.8	Smaltimento Acque di prima pioggia.....	47
8.2.3	Elettrodotto in cavo interrato utente AT a 150 kV.....	47
8.2.3.1	Scelta del tipo di cavi a AT .....	48
8.2.3.2	Giunti AT.....	50
8.2.3.3	Temperatura di posa .....	50

8.2.3.4	Segnalazione della presenza dei cavi.....	50
8.2.3.5	Prova di isolamento.....	51
8.2.3.6	Attraversamento canale.....	51
<b>9</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO.....</b>	<b>52</b>
<b>9.1</b>	<b>Fase di costruzione.....</b>	<b>52</b>
9.1.1	Movimenti terra e rifiuti.....	52
9.1.2	Realizzazione di strade di accesso e viabilità di servizio.....	53
9.1.3	Realizzazione delle cabine elettriche e locale servizi.....	53
<b>9.2</b>	<b>Fase di esercizio.....</b>	<b>53</b>
<b>9.3</b>	<b>Fase di dismissione.....</b>	<b>54</b>

## 1 PREMESSA

Nella presente relazione vengono illustrate le caratteristiche funzionali dell'opera e le caratteristiche progettuali adottate per la realizzazione dell'impianto agrovoltaico "La Cogna" che sfrutta l'effetto fotovoltaico per generare energia elettrica rinnovabile e nel contempo utilizza i terreni tra le file dei pannelli per la produzione agricola. L'impianto e le relative opere ed infrastrutture connesse saranno realizzate in Zona Agricola del territorio Comunale di Aprilia (LT).

Caratteristica peculiare di questo progetto è che il Proponente, Produttore di energia elettrica fotovoltaica, con la collaborazione di un'azienda agricola locale già individuata sul territorio, agisce pariteticamente e in modo sinergico sin dalle prime fasi del progetto, per valorizzare la produttività del territorio sia da un punto di vista agricolo che da un punto di vista energetico.

La progettazione è stata studiata utilizzando le tecnologie ad oggi presenti e disponibili sul mercato; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione dell'impianto le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, strutture di supporto) potranno non essere più disponibili sul mercato e quindi potranno essere impiegate nella realizzazione tecnologie disponibili e più all'avanguardia, lasciando invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di occupazione del suolo.

## 2 INTRODUZIONE

La principale causa delle **emissioni di gas a effetto serra di origine antropica** (tra cui CO<sub>2</sub>) è la produzione di energia da fonti fossili, largamente riconosciuta come causa di significativi **impatti ambientali e climatici**, tra cui l'incremento della temperatura media globale e l'intensificarsi di eventi naturali catastrofici, come lo scioglimento dei ghiacciai. Già oggi il surriscaldamento del pianeta causato dall'azione dell'uomo è stimato intorno a 1°C, con un trend di crescita di +0,2°C per decade.

La crescita demografica e lo sviluppo economico mondiale pongono, anche a prescindere dal surriscaldamento globale, un tema di sostenibilità complessiva del pianeta. **L'Earth Overshoot Day<sup>1</sup>**, che misura l'impronta ecologica dell'uomo identificando la data in cui si consumano tutte le risorse a disposizione per un determinato anno, nel 2019 è risultato essere il 29 luglio; solo 20 anni fa era il 1° ottobre. Ciò significa che già oggi la popolazione mondiale avrebbe bisogno delle risorse di circa 1,75 terre per soddisfare i propri bisogni di un anno senza compromettere la sicurezza delle risorse future.

**È evidente che il modello energetico su cui si è costruita la crescita del pianeta degli ultimi anni non è più sostenibile.** Ciò impone un impegno a livello globale per una progressiva e quanto più rapida possibile **decarbonizzazione ed efficientamento** di tutti i settori energetici.

---

<sup>1</sup> <https://www.overshootday.org>

Tale urgenza ha fatto crescere l'attenzione sulle tematiche di tipo ambientale, spingendo alla stipula di **accordi internazionali** e alla definizione di politiche mirate al contenimento del surriscaldamento climatico causato dall'incremento di gas serra in atmosfera. Vanno in questa direzione gli **accordi di Parigi** del 2015 nell'ambito del COP21, in cui 185 paesi hanno proposto i loro impegni per contenere l'incremento della temperatura globale ben al di sotto dei 2°C rispetto ai livelli preindustriali.

A seguito degli accordi di Parigi, l'Unione Europea ha rinnovato il suo impegno per il clima, avviando un processo normativo che ha portato, a maggio 2019, all'approvazione definitiva di un pacchetto di proposte di direttive noto come "**Clean Energy for all Europeans Package**" (**CEP**). Tale pacchetto declina ambiziosi obiettivi a livello europeo per il **2030**:

- **40% di riduzione di emissioni di gas serra rispetto al 1990;**
- **32% di quota di rinnovabile sui consumi finali lordi di energia;**
- **32,5% di riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario tendenziale.**

Una **maggiore penetrazione del vettore elettrico** negli ambiti residenziale, industriale e nel settore della mobilità, insieme con l'**incremento della quota delle rinnovabili nel mix di produzione** di energia sono strumenti decisivi per modificare il paradigma energetico e migliorare la qualità della vita nelle grandi metropoli, in cui, già oggi ma sempre più in futuro, si concentrano importanti quote della popolazione mondiale

I trend di elettrificazione e incremento delle rinnovabili sono già in atto da diversi anni in molti Paesi OCSE. In Italia, in particolare, la quota di elettrificazione dei consumi finali è cresciuta dal 17% nel 1990 al 22% nel 2017, mentre la **quota FER sul consumo di energia elettrica ha raggiunto nel 2018 il 35%** grazie all'integrazione di oltre 30 GW di nuovi impianti rinnovabili nel Sistema Elettrico.

Nonostante questi risultati, la strada per la decarbonizzazione è ancora lunga e **gli obiettivi da raggiungere nei prossimi anni rimangono estremamente sfidanti**. Infatti, gli ambiziosi e condivisibili target fissati all'interno della proposta del **PNIEC** (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima) prevedono, oltre al completo phase out dal carbone entro il 2025, che nel 2030 le FER coprano oltre la metà dei consumi lordi di energia elettrica (55,4%). A tale scopo entro il 2030 sarà necessaria l'installazione di **circa 40 GW di nuova capacità FER**, fornita quasi esclusivamente da fonti rinnovabili non programmabili come eolico e fotovoltaico <sup>2</sup>.

Per questo la tecnologia fotovoltaica appare, nel lungo periodo, quella che consente lo sfruttamento più promettente e su grande scala delle fonti rinnovabili, soprattutto in Paesi come l'Italia, con alti livelli di insolazione e un potenziale energetico fotovoltaico pari a 47.000 miliardi di kWh/anno<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> CONTESTO ED EVOLUZIONE DEL SISTEMA ELETTRICO - TERNA

<sup>3</sup> Bilancio Energetico 2018

*Se ricordiamo che il fabbisogno elettrico nazionale si attesta sui 321,4TWh che è stato soddisfatto per l'86,3% grazie alla produzione nazionale (277,5TWh) e per la quota restante attraverso le importazioni dall'estero <sup>1</sup>, l'utilizzo di pochi millesimi del potenziale fotovoltaico potrebbe soddisfare le richieste nazionali di tale energia. Appare chiaro allora che un uso pur limitato di questa tecnologia sarebbe anche in grado di ridurre significativamente la dipendenza energetica dalle fonti convenzionali.*

L'impatto ambientale inquinante della tecnologia fotovoltaica è ridotto ed è legato alla sola fase produttiva dei supporti: la costruzione dei moduli, infatti, richiede l'uso di tecnologie convenzionali poco inquinanti e la spesa di energia vale, alle latitudini meridionali, meno del 10% dell'energia prodotta nella loro vita utile. L'esercizio delle centrali, tuttavia, non dà origine ad alcun tipo di emissione ed il loro "decommissioning" (dopo 25-30 anni di esercizio) non presenta problemi.

A differenza di talune fonti rinnovabili, la tecnologia fotovoltaica beneficia della indipendenza del luogo di installazione rispetto alla fonte di energia: seppur in misura variabile, sulla superficie terrestre l'irraggiamento solare arriva ovunque, la fonte eolica e quella idroelettrica sono invece limitate a porzioni specifiche del territorio, laddove tali risorse si concentrano in misura idonea ad essere sfruttate, mentre la biomassa va coltivata in situ o comunque trasportata. Da ciò discende un ulteriore pregio del fotovoltaico: tali impianti sono gli unici idonei ad applicazioni di tipo locale, sono modulari e possono risolvere ovunque fabbisogni, capaci anche di alimentare autonomamente utenze isolate distanti dalla rete elettrica o protette da vincoli, tipo parchi naturali, isole, etc.

### **3 LEGISLAZIONE VIGENTE**

Le principali normative e leggi di riferimento per la progettazione dell'impianto sono:

- Testo Coordinato del Decreto - Legge 31 maggio 2021 n. 77
- Direttiva 2018/2001/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (RED II)
- Decreto del Ministro dello sviluppo economico 10 settembre 2010, recante: "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"
- D.Lgs 28/2011 in attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE
- D.Lgs. 387/2003 in attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione della energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
- Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC), predisposto dall'Italia in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 trasmesso alla Commissione europea il 31 dicembre 2019
- DM 19.02.2007;
- DM 06.08.2010;
- DM 05.05.2011;

- Legge n. 10/1991 “Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”;
- DGR. N. 782 del 2021 recante “Attuazione del Piano Nazionale Integrato Energia e Clima 2030 (PNIEC). Disposizioni ed indirizzi di governance per l'individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee per l'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili (FER). Art. 3.1.1 della legge regionale n. 16/2011 e s.m.i. - Istituzione del Gruppo Tecnico Interdisciplinare (GTI)”.
- Legge Regionale 11 agosto 2021, n. 14: la Legge è relativa a “Disposizioni collegate alla legge di Stabilità regionale 2021 e modifiche di leggi regionali” e, per la prima volta a livello regionale, ha stabilito il periodo di sospensione di otto mesi per le nuove autorizzazioni di impianti di produzione di energia eolica e le installazioni di fotovoltaico posizionato a terra di grandi dimensioni.
- Legge Regionale Lazio n. 18 del 23 novembre 2006: “Delega alle province di funzioni e compiti amministrativi in materia di energia” che modifica la Legge Regionale 6 agosto 1999, n.14 “Organizzazione delle funzioni a livello regionale e locale per la realizzazione del decentramento amministrativo” e successive modifiche;
- Deliberazione della Giunta Regionale Lazio 19 novembre 2010, n. 520: “Revoca delle deliberazioni di Giunta regionale nn. 517/2008 e 16/2010 inerenti all'approvazione e la modifica delle linee guida regionali per lo svolgimento del procedimento unico, relativo alla installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, di cui al decreto legislativo 29 settembre, n. 387”;
- L.R. 16 Dicembre 2011, n. 16 - Norme in materia ambientale e di fonti rinnovabili
- Piano Territoriale Paesistico Regionale: Il nuovo Piano territoriale paesistico regionale del Lazio (PTPR), è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 5 del 21 aprile 2021, e pubblicato sul B.U.R.L. n. 56 del 10 giugno 2021, Supplemento n. 2
- norme CEI/IEC per la parte elettrica convenzionale;
- conformità al marchio CE per i componenti dell'impianto;
- norme CEI/IEC e/o JRC/ESTI per i moduli fotovoltaici;
- norme UNI/ISO per la parte meccanico/strutturale;
- D.lgs. n. 81/08 recante “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- D.M. 37/08 norma per la sicurezza e realizzazione impianti elettrici;
- unificazioni Terna
- CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2): Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3): Messa a terra degli impianti elettrici con tensione



superiore a 1 kV in corrente alternata.

- CEI 11-17: Impianti elettrici di potenza con tensioni nominali superiori a 1 kV in corrente alternata Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo;
- norma CEI 11-20 per gli impianti di produzione;
- norma CEI 0-16 per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- delibera dell'Autorità per l'energia elettrica ed il gas ARG/elt 99/08 recante "Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive - TICA)" come successivamente modificato ed integrato;
- "Guida per le connessioni alla rete elettrica di e-distribuzione, normativa E-DISTRIBUZIONE.

L'elenco normativo è riportato soltanto a titolo di promemoria indicativo; esso non è esaustivo per cui eventuali leggi o norme applicabili, anche se non citate, vanno comunque applicate. Le opere e installazioni saranno eseguite a regola d'arte in conformità alle Norme applicabili CEI, IEC, UNI, ISO vigenti, anche se non espressamente richiamate nel seguito.

## **4 DEFINIZIONI**

### **4.1 Impianto agrovoltaiico**

Il termine "impianto agrovoltaiico" o "impianto" verrà di seguito utilizzato per identificare l'insieme dei pannelli fotovoltaici, dei quadri di parallelo, delle cabine inverter e di trasformazione MT/BT, della rete elettrica per il collegamento dei pannelli alla cabina inverter (rete BT), della rete elettrica per il collegamento delle cabine di trasformazione con la cabina di raccolta (rete MT), dell'impianto di videosorveglianza, dell'impianto di telecontrollo, degli impianti per servizi ausiliari, delle opere civili (recinzione viabilità ecc.), e di eventuali manufatti necessari alla coltivazione agricola realizzate sull'area di impianto indicata negli elaborati grafici.

### **4.2 Impianto per la connessione**

L' "impianto per la connessione" è l'insieme degli impianti realizzati a partire dal punto di inserimento sulla rete esistente, necessari per la connessione alla rete di un impianto di utenza. L'impianto per la connessione è costituito dall'"impianto di rete per la connessione" e dall'"impianto di utenza per la connessione".

#### **4.2.1 Impianto di rete per la connessione**

L' "impianto di rete per la connessione" è la porzione di impianto per la connessione di competenza del gestore di rete, nel caso specifico Terna, compresa tra il punto di inserimento sulla rete esistente e il punto di connessione individuato sui terminali AT della futura Stazione RTN a 150 kV.

#### **4.2.2 Impianto di utenza per la connessione**

L' "impianto di utenza per la connessione" è la porzione di impianto per la connessione la cui realizzazione, gestione, esercizio e manutenzione rimangono di competenza dell'utente, consistente nell'elettrodotto di Vettoriamento MT a 20 kV, della Sottostazione Utente AT/MT e dell'elettrodotto AT a 150 kV di Connessione.

### **5 INQUADRAMENTO DELL'OPERA**

L'impianto agrovoltaiico sarà di potenza nominale di 22.066,2 kWp realizzato su suolo privato in Zona Agricola nel territorio del comune di Aprilia (LT) NCT Foglio 115 P.Ile 13, 14, 17, 27, 28, 30, 78, 2327. L'impianto sarà collegato alla rete pubblica RTN tramite la costruzione dell'impianto di rete per la connessione e l'impianto di utenza per la connessione.

L'impianto di rete RTN per la connessione consiste in un collegamento in antenna a 150 kV dell'impianto agrovoltaiico, con una nuova stazione elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN, da inserire in entra - esce alle linee a 150 kV RTN "Aprilia 150 – Campo di Carne" e "S.Rita – Aprilia 150". Le specifiche di queste opere sono riportate nel PTO RTN allegato, redatto dalla ICA ONE Srl in qualità di capofila con soluzione RTN comune.

Invece l'impianto utente per la connessione sarà formato da:

- Elettrodotto di vettoriamento MT (2730 m), in doppia terna, che collegherà la Cabina di Raccolta posta nell'area di impianto con il quadro MT a 20 kV della Sottostazione di Trasformazione Utente AT/MT a 150/20 kV.
- Sottostazione di Trasformatore AT/MT a 150/20 kV posizionata nei pressi del punto di connessione per innalzare la tensione a 150 kV.
- Elettrodotto AT a 150 kV (165 m) in cavo interrato posato a trifoglio che collegherà lo stallo AT della Sottostazione AT/MT al punto di connessione sui Terminali AT dello stallo linea dedicato nella Futura Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN.

Allegato al progetto dell'impianto agrovoltaiico si può trovare e prendere visione del PTO Impianto Utente per la Connessione.

#### **5.1 Dati progetto**

##### **5.1.1 Società Proponente del Progetto**

<p><b>INE La Cogna S.R.L.</b> Piazza di Sant'Anastasia, 7 - 00186 Roma (RM) P. IVA 16311421008 Pec: inelacognasrl@legalmail.it</p>
--

Il soggetto proponente INE La Cogna S.R.L. è una società controllata del gruppo ILOS New Energy Italy S.r.l., azienda che opera nei principali settori economici e industriali della "Green Economy", specializzata nella produzione e vendita di energia elettrica da fonti rinnovabili con sede e forza lavoro in Italia. Il gruppo è attivo nella realizzazione di importanti progetti in diversi settori, realizzando impianti fotovoltaici ad elevato valore aggiunto per famiglie, per aziende e grandi strutture,

realizzando e connettendo alla rete impianti fotovoltaici per una potenza di diverse decine di MW. Il Gruppo ILOS si pone l'obiettivo di investire nel settore delle energie rinnovabili in Italia coerentemente con gli indirizzi e gli obiettivi del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima. Per il conseguimento del proprio obiettivo predilige lo sviluppo di progetti miranti al raggiungimento della produzione di energia rinnovabile mediante impiego di tecnologie, materiali e metodologie in grado di salvaguardare e tutelare l'ambiente, avvalendosi anche di una fitta rete di collaborazioni con partner industriali e finanziari, nazionali ed internazionali.

### 5.1.2 Società Agricola per la gestione del Progetto Agronomico

**Azienda Agricola ROSANNA ROMAGNOLI**  
Via dei Granai di Nerva 44, Roma  
P.IVA: 16806011009 PEC: [rosannaromagnoli@pec.it](mailto:rosannaromagnoli@pec.it)

L' Azienda Agricola ROSANNA ROMAGNOLI è un'azienda agricola locale che opera nel territorio in modo innovativo ed eticamente responsabile. La prospettiva di lavorare in un sistema agrovoltaiico permetterà di sfruttare le proprie competenze per una continuità ed un accrescimento della propria produzione agricola. L'azienda è intervenuta già nelle prime fasi di sviluppo affinché il progetto agricolo potesse essere virtuosamente integrato nel progetto fotovoltaico, per realizzare un sistema unico e sinergico.

### 5.1.3 Ubicazione Impianto

Ubicazione Impianto	Comune di Aprilia (LT)
Ubicazione Punto di Inserimento	Linea AT a 150 kV RTN "Aprilia 150 – Campo di Carne" Linea AT a 150 kV RTN "S.Rita – Aprilia 150".
Punto di Connessione	In antenna su stallo dedicato nella futura stazione elettrica di smistamento AT a 150 kV
Dati Catastali Impianto	Comune di Aprilia (LT), Foglio 115 P.IIe 13, 14, 17, 27, 28, 30, 78, 2327
Dati Catastali Cabine di Raccolta	NCT di Aprilia (LT), Foglio 115 P.IIa 2327
Dati Catastali Elettrodotto Utente MT	NCT Aprilia - Foglio 115 P.IIa 2327, 47 - Foglio 115 SP013 ex 82 - Foglio 132 P.IIa 4, 339, 345
Dati Catastali Elettrodotto Utente AT	NCT Aprilia Foglio 132 P.IIa 345, 276, 27
Superficie Catastale agricola disponibile (S <sub>TOT</sub> ):	Ca. 28,99 ha
Superficie captante dei moduli	Ca. 10 ha

Superficie Agricola (Sagricola)	Ca. 21,2 ha
Inclinazione superficie	Inclinazione inferiore all' 1%
Altitudine	67 m slm
Latitudine - Longitudine	41°33'59.77"N, 12°35'33.59"E
Dati relativi al vento	Circolare 4/7/1996
Carico neve	Circolare 4/7/1996
Condizioni ambientali speciali	NO

#### 5.1.4 Dati Tecnici

Potenza nominale dell'impianto	22.066,2 kWp
Range tensione in corrente continua in ingresso agli inverter	600 ÷ 1500 Vdc
Tensione in corrente alternata in uscita al gruppo di conversione	400-800 V trifase
Tipo di intervento richiesto:	
Nuovo impianto	SI
Trasformazione	NO
Ampliamento	NO

#### 5.1.5 Dati Connessione

Descrizione della rete di collegamento	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tensione nominale (Un)</li> <li>Vincoli del Gestore di Rete da rispettare</li> </ul>	<p>Trasporto 20.000 V MT neutro isolato</p> <p>Connessione 150.000 V</p> <p>Normativa Terna/CEI 0-16</p>
Misura dell'energia	<p>Contatore nel punto di consegna AT e per forniture BT servizi ausiliari</p> <p>Contatore proprio nel punto di consegna per misure GSE, UTF</p> <p>Contatore proprio e UTF/GSE sulla MT per la misura della produzione (eventualmente anche sulla BT)</p>

Punto di Connessione	Su Stallo AT della Nuova Stazione Elettrica a 150 kV del Comune di Aprilia (LT)
----------------------	---

## 5.2 Localizzazione dell'impianto

Il presente progetto è finalizzato alla costruzione di un impianto agrovoltaico per la produzione di energia elettrica e agricola e all'installazione delle relative opere ed infrastrutture connesse (rete elettrica interrata a 20 kV, Sottostazione di Trasformazione AT/MT, rete interrata a 150 kV per la connessione in antenna su stallo della nuova SE a 150 kV RTN di Aprilia), da ubicarsi nel territorio del comune di Aprilia (LT). Il sito dell'impianto in oggetto e delle opere ed infrastrutture connesse ricade nel foglio 1:25.000 delle cartografie dell'Istituto Geografico Militare (IGM) n. 399 I (Aprilia) e sul foglio N. 399043 (Cogna) della Carta Tecnica Regionale.

L'impianto agrovoltaico viene realizzato su terreni ricadenti nella zona agricola del vigente strumento urbanistico. Le opere, data la loro specificità, sono da intendersi di interesse pubblico, indifferibili ed urgenti ai sensi di quanto affermato dall'art. 1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall'art. 12 comma 1 del D.Lgs n. 387/2003, nonché urbanisticamente compatibili con la destinazione dei suoli.

L'impianto agrovoltaico sarà di potenza nominale complessiva di 22.066,2 kWp ubicato nelle seguenti unità catastali del Comune di Aprilia (LT): Foglio 115 P.Ile 13, 14, 17, 27, 28, 30, 78, 2327.

L'impianto di utenza per la connessione e l'impianto di rete RTN per la connessione ricadono anche essi nel comune di Aprilia (LT). L'elettrodotto di vettoriamento MT a 20 kV che collegherà l'impianto e la Sottostazione AT/MT utente sarà posato sul lato sinistro della strada provinciale SP013 ex 82 dal km 9+350 alla chilometrica 6+900 in corrispondente dell'accesso esistente del lotto di terreno individuato per la costruzione della Sottostazione AT/MT utente. All'interno del lotto l'elettrodotto di vettoriamento MT seguirà una viabilità di nuova costruzione per raggiungere la Sottostazione AT/MT utente.

Dallo stallo AT della Sottostazione AT/MT utente parte il cavo AT di connessione (165 m) a 150 kV per collegarsi in antenna sullo stallo della nuova SE a 150 kV RTN.



**Figura 1 – Planimetrie Opere Impianto di Utenza per la Connessione**

Per quanto concerne l'uso del suolo, l'indagine agronomica ha evidenziato che i terreni in cui sarà realizzato l'impianto agrovoltaico sono adibiti a coltivazione di eucalipto da legna a fine vita con autorizzazione ottenuta per l'espianto.

L'impianto agrovoltaico si svilupperà su una superficie agricola complessiva di circa 28,99 ha che, nell'ambito del progetto di riqualificazione e valorizzazione agronomica previsto e nel seguito descritto, sarà così organizzata:

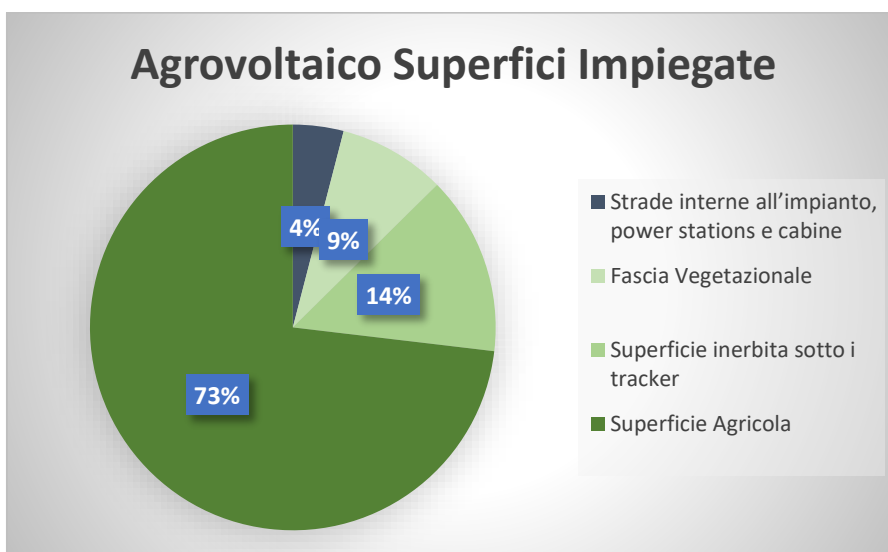
- superficie occupata dai moduli (nell'ipotesi più conservativa, ovvero quando disposti parallelamente rispetto al suolo) è pari a ca 10 ha (34,5% della superficie totale);
- superficie occupata dalle altre opere di progetto (strade interne all'impianto, power stations, Sala Controllo e cabina di raccolta) è di circa 1,17 ha (circa il 4 % della superficie totale);
- fascia vegetazionale disposta lungo tutto il perimetro dell'impianto, avente una larghezza di ca 10 m. Tale fascia che sarà realizzata con la messa a dimora di nuove piante di eucalipto affiancate alle esistenti, occuperà una superficie di circa 2,48 ha (circa il 6% della superficie totale);
- superficie inerbita sotto i trackers di circa 1 m di larghezza ad asse dai sostegni trackers per salvarli dal passaggio della macchina taglia/raccogli foraggio, ca 4,14 ha (14,3 %). L'inerbimento costituito da essenze erbacee in blend. In questo modo il suolo verrà protetto dall'azione diretta della pioggia e dall'effetto erosivo dell'acqua, in quanto si avrà una più rapida penetrazione dell'acqua piovana e si eviteranno i fenomeni di ruscellamento superficiale. Inoltre, attraverso l'inerbimento le proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo e quindi anche la fertilità del terreno miglioreranno;



- superficie agricola (Sagricola) destinata alla coltivazione del foraggio circa 21,2 ha (cioè il 73% della superficie totale) è la superficie dell'area che sarà dedicata alle attività agricole.

Di seguito si riporta un grafico che illustra i rapporti di destinazione d'uso dell'area destinata per la realizzazione dell'agrovoltaico e si evince quanto segue:

- solo il 4% dell'area totale è destinata a viabilità e cabine
- le aree destinate al verde, formate dalla Superficie agricola di coltivazione, dalla superficie di inerbimento sotto i tracker e dalla fascia vegetazionale costituirà ca. il 96% della superficie totale catastale nella disponibilità del proponente.



## 6 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI E DELLE SCELTE PROGETTUALI

### 6.1 Criteri progettuali e condizionamenti indotti dalla natura dei luoghi

L'area per la realizzazione dell'impianto è stata scelta a valle di considerazioni basate in primis sul rispetto dei vincoli intesi a contenere gli effetti modificativi del suolo ed a consentire l'esistenza dell'impianto nel rispetto dell'ambiente e delle attività umane e agricole in atto nell'area, ed in secondo luogo sui requisiti tecnici e di rendimento dell'impianto.

In particolare, l'area scelta è attualmente coltivata ad eucalipto da legna a fine vita. Per l'area interessata dall'installazione dei pannelli fotovoltaici si cercherà di non effettuare nessun riporto o livellamento.

Il progetto è stato sviluppato studiando la disposizione dell'impianto sul territorio in relazione a numerosi fattori tra cui:

- radiazione incidente al suolo e fenomeni di ombreggiamento;
- orografia del sito;

- minimizzazione degli interventi sul territorio considerando terreni ricadenti in zone degradate e improduttive.

Sulla base dei criteri sopra descritti, attraverso indagini e sopralluoghi in situ, è stata ipotizzata una configurazione dell'impianto che viene esaurientemente rappresentata negli elaborati allegati al presente progetto.

## **6.2 Caratteristiche generali dell'impianto agrovoltaico**

L'impianto agrovoltaico per la produzione di energia elettrica e agricola in oggetto avrà le seguenti caratteristiche generali:

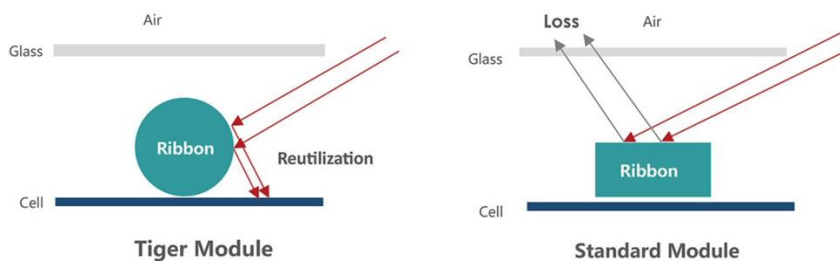
- potenza nominale dei moduli fotovoltaici installati pari a 22.066,2 kWp
- sottostruttura formata da tracker mono assiali (rotazione Est-Ovest)
- n° 35880 pannelli fotovoltaici, con dimensioni 2465x1134x35 mm
- N. 6 inverter con potenza da 4000 kVA
- N. 6 Trasformatore MT/BT da 5000 kVA
- n° 6 Cabine Container di Conversione e Trasformazione BT/MT (Tipo MV Power Station 4000 della SMA) posizionate all'interno del campo contenente l'inverter, il trasformatore BT/MT, i quadri MT e i quadri BT di comando/Ausiliari
- N. 1 Cabina di Raccolta MT prefabbricate posizionate sull'area di impianto nei pressi dell'accesso utile al sezionamento dell'impianto dall'elettrodotto di vettoriamento MT
- N. 1 Locale prefabbricato adibito a Sala Controllo
- rete MT interna al campo di collegamento delle Cabine di Trasformazione (Power Station) con la Cabina di Raccolta
- rete elettrica a bassa tensione in corrente continua interna all'area di impianto per il collegamento delle stringhe ai quadri di parallelo stringhe
- rete elettrica a bassa tensione in corrente continua interna all'area di impianto per il collegamento dei quadri di parallelo stringhe agli inverter;
- rete telematica interna di monitoraggio in fibra ottica per il controllo dell'impianto agrovoltaico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di impianto (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc.).
- Coltivazione di foraggio tra le file (come meglio riportato nella relazione specialistica agronomica)

## **6.3 Modulo fotovoltaico**

Il modulo scelto per la progettazione è della Jinko Solar, linea Tiger Pro. La Jinko con i Tiger Pro ha introdotto sul mercato una nuova generazione di pannelli fotovoltaici ad alta efficienza.



Il modulo utilizza celle monocristalline con tecnologia PERC a 9 bus-bar che combinano il **design half-cut cell** con la nuova **tecnologia Tiling Ribbon (TR)** che riduce le perdite di potenza e aumenta significativamente l'efficienza.



**Figura 2 – Particolare Cella TR**

Di seguito si riportano alcuni dati principali estrapolati dalla scheda tecnica:

- Il rivestimento del vetro e della superficie consente alte prestazioni con bassa luce
- carico vento: 2400 Pa
- carico neve: 5400 Pa
- alta resistenza a nebbia salina e ammoniacca, certificata da TUV Nord
- dimensioni 2465x1134x35 mm.



**Figura 3 – Modulo Fotovoltaico**

Nella progettazione, è stato utilizzato il modulo al Silicio Monocristallino di potenza unitaria 615 Wp, con le seguenti caratteristiche elettriche, riferite alle condizioni standard (STC: 1000 W/m<sup>2</sup>, AM=1,5, 25 °C):

**Caratteristiche tecniche del modulo FV scelto**

<b>Grandezza</b>	<b>Valore</b>
Dimensioni	2465x1134x35 mm
Potenza nominale	615 Wp
Tensione di uscita a Pmax	45,69 V
Corrente nominale a Pmax	13,46 A
Tensione a circuito aperto Voc	55,40
Corrente di corto circuito	14,18 A
Efficienza del modulo %	22 %
Coefficiente di temperatura per la Potenza	-0,30 %/°C
Coefficiente di temperatura per la Tensione a vuoto	-0,25 %/°C
Coefficiente di temperatura per la Corrente di c.c.	+0,046 %/°C

## 6.4 Gruppo di conversione CC/CA

In base alle caratteristiche elettriche determinate con il dimensionamento del sistema, sarà selezionato l'inverter trifase più adatto. Si utilizzerà l'inverter da 4000 kVA.

Da un punto di vista generale, per l'inverter si richiedono le seguenti caratteristiche:

- conformità alle normative europee di sicurezza;
- disponibilità di informazione di allarme e di misura sul display integrato;
- funzionamento automatico, quindi semplicità d'uso e di installazione;
- sfruttamento ottimale del campo fotovoltaico con la funzione MPPT integrata;
- elevato rendimento globale;
- massima sicurezza;
- forma d'onda di uscita perfettamente sinusoidale;
- possibilità di monitoraggio, di controllo a distanza e di collegamento a PC per la raccolta e l'analisi dei dati (interfaccia seriale RS485).

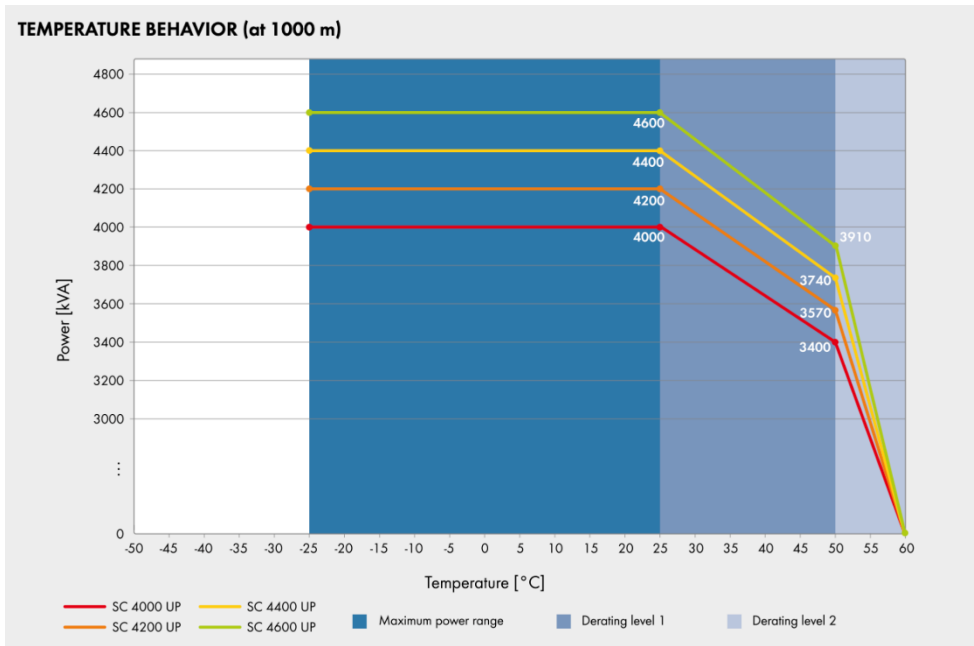
Gli inverter saranno certificati CE e muniti di opportuna certificazione sia sui rendimenti che sulla compatibilità elettromagnetica e non saranno dotati di trasformatore di isolamento ca/ca in uscita.

Nello specifico, la potenza installata induce all'utilizzo di 3 inverter da 4000 kVA per ogni lotto di impianto. Ogni singolo inverter sarà alloggiato nella rispettiva Cabina di Conversione e Trasformazione e collegato al rispettivo trasformatore da 5000 kVA.

Di seguito si riportano i dati dell'inverter scelto:

Technical Data	SC 4000 UP	SC 4200 UP
<b>DC side</b>		
MPP voltage range $V_{DC}$ (at 25 °C / at 50 °C)	880 to 1325 V / 1100 V	921 to 1325 V / 1100 V
Min. DC voltage $V_{DC, min}$ / Start voltage $V_{DC, Start}$	849 V / 1030 V	891 V / 1071 V
Max. DC voltage $V_{DC, max}$	1500 V	1500 V
Max. DC current $I_{DC, max}$	4750 A	4750 A
Max. short-circuit current $I_{DC, SC}$	6400 A	6400 A
Number of DC inputs	Busbar with 26 connections per terminal, 24 double pole fused (32 single pole fused)	
Number of DC inputs with optional DC coupled storage	18 double pole fused (36 single pole fused) for PV and 6 double pole fused for batteries	
Max. number of DC cables per DC input (for each polarity)	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm <sup>2</sup>	
Integrated zone monitoring	0	
Available PV fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Available battery fuse size (per input)	750 A	
<b>AC side</b>		
Nominal AC power at $\cos \phi = 1$ (at 25 °C / at 50 °C)	4000 kVA / 3400 kVA	4200 kVA / 3570 kVA
Nominal AC power at $\cos \phi = 0.8$ (at 25 °C / at 50 °C)	3200 kW / 2720 kW	3360 kW / 2856 kW
Nominal AC current $I_{AC, nom}$ (at 25 °C / at 50 °C)	3850 A / 3273 A	3850 A / 3273 A
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range <sup>1) 8)</sup>	600 V / 480 V to 720 V	630 V / 504 V to 756 V
AC power frequency / range	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz	
Min. short-circuit ratio at the AC terminals <sup>9)</sup>	> 2	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable <sup>8) 10)</sup>	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
<b>Efficiency</b>		
Max. efficiency <sup>2)</sup> / European efficiency <sup>2)</sup> / CEC efficiency <sup>3)</sup>	98.8% / 98.6% / 98.5%	98.8% / 98.7% / 98.5%

<b>Protective Devices</b>	
Input-side disconnection point	DC load break switch
Output-side disconnection point	AC circuit breaker
DC overvoltage protection	Surge arrester, type I & II
AC overvoltage protection (optional)	Surge arrester, class I & II
Lightning protection (according to IEC 62305-1)	Lightning Protection Level III
Ground-fault monitoring / remote ground-fault monitoring	○ / ○
Insulation monitoring	○
Degree of protection: electronics / air duct / connection area (as per IEC 60529)	IP54 / IP34 / IP34
<b>General Data</b>	
Dimensions (W / H / D)	2815 / 2318 / 1588 mm (110.8 / 91.3 / 62.5 inch)
Weight	< 3700 kg / < 8158 lb
Self-consumption (max. <sup>4)</sup> / partial load <sup>5)</sup> / average <sup>6)</sup>	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W
Self-consumption (standby)	< 370 W
Internal auxiliary power supply	○ Integrated 8.4 kVA transformer
Operating temperature range <sup>8)</sup>	-25 °C to 60 °C / -13 °F to 140 °F
Noise emission <sup>7)</sup>	63.0 dB(A)*
Temperature range (standby)	-40 °C to 60 °C / -40 °F to 140 °F
Temperature range (storage)	-40 °C to 70 °C / -40 °F to 158 °F
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month/year) / 0% to 95%
Maximum operating altitude above MSL <sup>9)</sup> 1000 m / 2000 m <sup>10)</sup> / 3000 m <sup>11)</sup>	● / ○ / ○ ● / ○ / -
Fresh air consumption	6500 m <sup>3</sup> /h
<b>Features</b>	
DC connection	Terminal lug on each input (without fuse)
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004
Supply for external loads	○ (2.5 kVA)
Standards and directives complied with	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, AR-N 4110, IEEE1547, UL 840 Cat. IV, Arrêté du 23/04/08
EMC standards	IEC 55011, IEC 61000-6-2, FCC Part 15 Class A
Quality standards and directives complied with	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001
● Standard features ○ Optional – not available * preliminary	
Type designation	SC 4000 UP SC 4200 UP



**TR MT/BT**

Grandezza	Valore
Potenza	5000 kVA
Frequenza	50 Hz

Tensione Primaria	20 kV
Tensione Secondaria	400-800 V
Vcc%	8%
Regolazione, lato MT	$\pm 2 \times 2,5\%$
Gruppo Vettoriale	Dyn11
Raffreddamento	ONAN

## 6.5 Disposizione interna

L'impianto agrovoltaiico da realizzarsi in Aprilia (LT) sarà costituito da 35880 moduli fotovoltaici, ognuno di potenza pari a 615,00 Wp, disposti ed assemblati per dare una potenza complessiva pari a 22.066,2 kWp. I moduli saranno montati in verticale su due file da 24 moduli collegati in serie che formeranno due stringhe per ogni gruppo motorizzato. Le stringhe saranno raggruppate e collegate come da tabella seguente:

<b>Sottocampo 1</b>	
N° moduli fotovoltaici (JKM615N-78HL4-(V)-F1-EN da 615 Wp)	<b>17952</b>
N° moduli in serie x stringa	24
N° stringhe	748
Potenza totale di picco	<b>11.040,48 kWp</b>
Tipo Sottostruttura	Tracker monoassiale
Rotazione est-ovest (Gradi°)	$\pm 55^\circ$
N. Inverter	3 da 4000 kVA
N° Trasformatori MT/BT	3 Trasformatori da 5000 kVA
N° Cabine di Conversione e trasformazione	3

<b>Sottocampo 2</b>	
N° moduli fotovoltaici (JKM615N-78HL4-(V)-F1-EN da 615 Wp)	<b>17928</b>
N° moduli in serie x stringa	24
N° stringhe	747
Potenza totale di picco	<b>11.025,72 kWp</b>
Tipo Sottostruttura	Tracker monoassiale
Rotazione est-ovest (Gradi°)	$\pm 55^\circ$
N. Inverter	3 da 4000 kVA
N° Trasformatori MT/BT	3 Trasformatori da 5000 kVA
N° Cabine di Conversione e trasformazione	3

### 6.5.1 Sottostrutture di sostegno: Tracker monoassiale

Il singolo blocco, formato da due stringhe, sarà montato su inseguitore modulare monoasse formato da robusti pali infissi nel terreno su cui sono montati le travi con i "porta moduli" girevoli. Il sistema è

movimentato da un azionamento lineare controllato da un programma astronomico in grado di inseguire il sole durante tutto l'arco della giornata, soluzione che garantisce una maggiore efficienza del sistema, massimizzando l'energia prodotta. Sulla struttura meccanica degli inseguitori sono montati i pannelli fotovoltaici; il movimento automatico permette ai pannelli di essere sempre orientati in modo ottimale rispetto al sole, limitando così le perdite per effetto della riflettività. La stessa struttura è realizzata appositamente per accogliere i moduli fotovoltaici con le caratteristiche di tenuta al vento necessarie per la zona d'installazione.

L'inseguitore monoassiale è caratterizzato da una tipologia d'inseguimento azimutale su singolo asse con sistema di controllo autoconfigurante basato sul programma astronomico con backtracking per il controllo dell'ombreggiamento reciproco. Il range di rotazione va da + 55° a - 55° con un errore massimo d'inseguimento di 1,87°. Il sistema di azionamento è caratterizzato da un attuatore lineare da 230 V con grado di protezione IP55 controllato da un quadro centrale in grado di comunicare con un numero elevato di blocchi inseguitori.

L'algoritmo di inseguimento è basato sul cosiddetto orologio astronomico, ovvero, spiegato in maniera del tutto generale, un orologio che mostra, in aggiunta all'ora corrente, informazioni di carattere astronomico. Queste possono includere la posizione del Sole e della luna nel cielo, l'età e la fase della luna, la posizione del Sole sull'eclittica, il tempo siderale e altri dati come i nodi lunari, utili nella predizione delle eclissi ed una mappa celeste rotante. Nel nostro caso, ovviamente, sarà di interesse solamente la posizione del Sole nel cielo, con la quale, tramite un apposito algoritmo, si potrà comandare il movimento degli inseguitori al fine di ottimizzare la captazione.



**Figura 4 – Particolare Inseguitori mono assiali (Est-Ovest)**

Elenchiamo i vantaggi che hanno portato alla scelta del Tracker monoassiale:

- basso errore di puntamento anche con tempo variabile;
- insensibile all'invecchiamento, polveri, deiezioni;
- uniforme posizionamento inseguitori;
- assenza ombreggiamento;

- massima efficienza con radiazione diretta;
- minor frequenza guasti;
- ridotto consumo energetico;
- ridotta usura motore.

## **6.6 Opere principali da eseguirsi**

Di seguito sono riportate le principali lavorazioni che si effettueranno nell'area di impianto:

- preparazione area impianto agrovoltaico
- realizzazione viabilità interna al campo in strada brecciata
  - scavi a sezione ampia per sbancamento
  - posa in opera di materiali aridi costituiti da detriti di cava o ghiaia mista, aventi pezzatura come da progetto esecutivo, esenti da materie terrose e vegetali, per la formazione del letto di posa della fondazione stradale, per la regolarizzazione del piano viabile
  - formazione di fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale
  - spargimento di graniglia e pietrisco di idonea granulometria
  - cilindatura meccanica
- realizzazione recinzione perimetrale impianto agrovoltaico
- posa delle cabine elettriche di conversione e di trasformazione previa preparazione area
- posa della Cabina di Raccolta e della Sala Controllo
- realizzazione elettrodotto MT interno
- realizzazione impianto agrovoltaico:
  - infissione pali metallici nel terreno senza modificare l'attuale natura del terreno;
  - fissaggio delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici;
  - fissaggio dei pannelli sulle strutture;
  - realizzazione dei collegamenti elettrici fra i moduli stessi per formare la stringa;
  - posa delle cabine di conversione e trasformazione contenente l'inverter e il trasformatore;
  - posa dei quadri di parallelo stringhe;
  - realizzazione dei collegamenti tra le stringhe e i quadri di parallelo e tra questi ultimi all'inverter posizionato nella cabina di conversione e trasformazione, il tutto previo scavo nell'area di campo, posa in opera dei cavi elettrici, e realizzazione dei pozzetti elettrici per l'ispezione dei cavi;
  - realizzazione impianto videosorveglianza e antintrusione.



## **6.7 Caratteristiche progettuali dell'impianto agrovoltaiico**

L'impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica in oggetto avrà le seguenti caratteristiche progettuali:

- potenza nominale dei moduli fotovoltaici installati pari a circa 22.066,2 kWp
- sottostrutture ad inseguimento monoassiale
- n° 35880 pannelli fotovoltaici divisi in due sottocampi con potenza unitaria pari a 615 Wp
- n° N. 6 inverter di potenza da 4000 kVA divisi sui due sottocampi (la cui funzione è trasformare la corrente elettrica continua generata dai moduli in corrente alternata)
- n° 6 cabine elettrica di conversione e trasformazione divise sui due sottocampi ognuna adibita al ricovero dell'inverter e ad n. 1 trasformatore BT/MT in olio da 5000 kVA per trasformare la bassa tensione all'uscita degli inverter in media tensione a 20 kV per il collegamento alla rete, quadri di protezione e cavi di collegamento (6x2,5x2,7)
- N. 1 Locale prefabbricato adibito a Sala Controllo (7x2,5x2,7)
- elettrodotto interrato MT interno che collegherà le cabine di trasformazione con la cabina di raccolta posta nei pressi dell'accesso
- rete elettrica a bassa tensione in corrente continua interna all'area di impianto per il collegamento delle stringhe con i quadri di parallelo e da questi ultimi agli inverter;
- rete elettrica a bassa tensione in corrente alternata interna alla cabina di conversione per il collegamento con l'adiacente trasformatore BT/MT.
- rete telematica interna di monitoraggio in fibra ottica per il controllo dell'impianto agrovoltaiico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di impianto (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc...).

I pannelli saranno disposti in verticale su due file, fissati su strutture metalliche opportunamente dimensionate e poggiate sui pali in acciaio zincato direttamente infissi nel terreno.

Per la realizzazione delle strutture di supporto non si prevedono opere in calcestruzzo e verranno evitati livellamenti e riporti lasciando invariata la natura del terreno, il che faciliterà enormemente la dismissione dell'impianto a fine vita utile.

La recinzione dell'area, che avverrà secondo le modalità descritte nel successivo paragrafo sarà eseguita nel rispetto della normativa vigente.

La distanza tra le file è calcolata in modo che l'ombra della prima fila a est non interessi la successiva fila ad ovest della stessa su alcun punto dei moduli alle ore 10/11 di sole del 21 dicembre.

Nelle vicinanze delle strutture dei moduli saranno ubicati i quadri di parallelo stringhe. Poi saranno poste su soletta in CIs le cabine elettriche di conversione e trasformazione predisposte e preparate in container contente già all'interno l'inverter, il trasformatore MT/BT, i quadri di media tensione, i quadri BT, nonché i sistemi ausiliari.



I cavi BT di collegamento saranno in parte esterni (cavi in aria graffettati alle strutture di supporto per la corrente continua, cavi in tubo in aria graffettati alle strutture di supporto) o interrati.

Sarà realizzato un impianto di terra per la protezione dai contatti indiretti e le fulminazioni al quale saranno collegate tutte le strutture metalliche di sostegno e le cabine oltre che tutte le masse dei componenti elettrici di classe I.

Dal punto di vista elettrico, più moduli fotovoltaici vengono collegati a formare una serie, chiamata stringa; più stringhe vengono poi collegate in parallelo in un piccolo quadro sotto la struttura e da questi ultimi all'inverter collegato al trasformatore BT/MT. L'energia sarà raccolta all'interno dell'impianto e da una rete a media tensione interrata, sarà trasferita alla Sottostazione utente di trasformazione AT/MT e con cavo interrato AT al punto di connessione AT in antenna su stallo dedicato AT nella futura stazione smistamento AT RTN.

La cabina elettrica di raccolta MT e la Sala Controllo saranno del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato, comprensive di vasca di fondazione. Invece le cabine di conversione e trasformazione saranno allestite e predisposte in Container.

L'impianto sarà completamente recintato e dotato di: illuminazione con schermatura verso il basso che funzionerà a piena potenza solo in caso di intrusione, impianto antintrusione e di video sorveglianza controllato in loco e da remoto.

Si metterà inoltre in esecuzione un sistema di monitoraggio e controllo.

## **6.8 Recinzioni perimetrali**

La recinzione perimetrale prevista sarà realizzata, come da planimetria allegata, con la seguente tipologia:

- pannelli a rete metallica, fissati a montanti direttamente infissi nel terreno oppure ancorati a strutture puntuali (plintino 30x30 cm) in cls, di altezza totale fuori terra di circa 2,50 m.

Il cancello di ingresso sarà realizzato in acciaio zincato, sorretto da pilastri in scatolare metallico. Le dimensioni saranno tali da permettere un agevole ingresso dei mezzi pesanti impiegati in fase di realizzazione e manutenzione.

Il cancello di ingresso sarà posizionato in maniera da agevolare l'ingresso dei mezzi all'area di impianto.

A ridosso della recinzione se necessario sarà piantumata una siepe di ligustro e come mitigazione dell'impatto visivo si è scelto di integrare con due file di alberi la vegetazione esistente consistente in alberi di eucalipto essendo un albero a crescita rapida e molto utilizzato nelle fasce frangivento presenti nell'agropontino.

## **6.9 Strade di accesso e viabilità di servizio**

La viabilità interna all'area di impianto agrovoltaiico sarà costituita da tratti di strada di nuova realizzazione.

Per l'esecuzione dei tratti di viabilità interna all'impianto si effettuerà uno scotico del terreno, ricoprendolo con un misto di cava.

La sezione tipo sarà costituita da una piattaforma stradale di 3,5 ml di larghezza massima, formata da materiale di rilevato e uno spessore di misto di cava.

La viabilità per l'accesso all'impianto sarà realizzata nel rispetto della normativa vigente. La particolare ubicazione dell'impianto agrovoltaiico, con accesso diretto dalla Strada Provinciale 013 ex 82, permetterà un facile trasporto in sito dei materiali da costruzione.

## **6.10 Cavidotti MT interni**

Per la posa degli elettrodotti interrati di interni al campo, saranno eseguiti scavi a sezione ridotta e obbligata di profondità 150 cm o 120 cm per contenere al massimo due cavi ad elica visibile posati in tubo corrugato.

Si procederà quindi con:

- scavo e posa dei tubi per l'infilaggio dei cavi MT ad una profondità di 1/1,2 m;
- riempimento per la formazione di un primo strato di 40 cm con sabbia;
- riempimento con materiale di risulta;
- posa di uno o più nastri segnalatori;
- rinterro con materiale arido proveniente dagli scavi, preventivamente approvato dalla D.L., per gli attraversamenti non carrabili; rinterro con conglomerato cementizio classe Rck 150 con inerti calcarei o di fiume nel caso di attraversamenti zone carrabili;
- rifacimento manto stradale.

Valori univoci delle sezioni e tipologia dei cavi sono indicati nella relazione calcoli impianti elettrici. Pur tuttavia, si precisa quanto segue:

- Durante le operazioni di installazione la temperatura dei cavi per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui essi possono venir piegati o raddrizzati non deve essere inferiore a quanto specificato dal produttore del cavo.
- Al fine di evitare danneggiamenti nel caso di scavo da parte di terzi, lungo il percorso dei cavi dovrà essere posato, sotto la pavimentazione, un nastro di segnalazione in polietilene.
- Successivamente alle operazioni di posa e comunque prima della messa in servizio, l'isolamento dei cavi a MT, dei giunti e dei terminali, sarà verificato attraverso opportune misurazioni conformi alle norme CEI 11-17. La tensione di prova dell'isolamento in corrente continua dovrà essere pari a quattro volte la tensione nominale stellata.
- Per le giunzioni elettriche MT saranno utilizzati connettori di tipo a compressione diritti in alluminio adatti alla giunzione di cavi in alluminio ad isolamento estruso con ripristino dell'isolamento con giunti diritti adatti al tipo di cavo in materiale retraibile.
- Per la terminazione dei cavi scelti e per l'attestazione sui quadri in cabina si dovranno applicare terminali unipolari per interno con isolatore in materiale retraibile e capicorda di sezione idonea.

- In casi particolari, e secondo la necessità, la protezione meccanica potrà essere realizzata mediante tubazioni di materiale plastico (PVC), flessibili, di colore rosso, di diametro nominale 160 mm o 200 mm, a doppia parete con parete interna liscia, rispondenti alle norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-4 e classificati come normali nei confronti della resistenza all'urto.

## **6.11 Cabina elettrica di Raccolta e Sala Controllo**

La cabina elettrica di raccolta e la Sala Controllo saranno costituite da prefabbricati monoblocco in C.A.V., disposti sopra una fondazione prefabbricata a vasca in C.A.V. e da prefabbricati di tipo containerizzati da posare su una soletta di 20 cm in cls.

### **6.11.1 Cabina di Raccolta MT**

La cabina prefabbricata di raccolta MT sarà posizionata nei pressi dell'accesso per poter gestire e sezionare l'impianto dall'elettrodotto di vettoriamento. Il manufatto sarà costituito da struttura prefabbricata autoportante completamente realizzata e rifinita nello stabilimento di produzione del Costruttore.

Il manufatto sarà di dimensioni in pianta pari a (6x2,5) m ed altezza pari a circa 2,7 m.

L'armatura interna del prefabbricato sarà totalmente collegata elettricamente per creare una gabbia di Faraday a protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica ed a limitazione delle tensioni di passo e contatto.

Sarà conforme alla normativa, anche in materia di classificazione antisismica, ed avrà dimensioni conformi alla normativa del Distributore e adatte a contenere tutte le apparecchiature installate.

#### **6.11.1.1 Impianto in cabina di raccolta**

L'impianto di raccolta da realizzarsi in prossimità dell'accesso all'interno dell'area di impianto sarà composto da n. 2 risalite sbarre. e n. 2 scomparti linea, per il sezionamento sottocarico dell'elettrodotto di vettoriamento, TA, TV UTF per i contatori di produzione.

Sarà dotata dei seguenti servizi minimi:

- Dispositivo UP e MODULO GSM;
- illuminazione interna tale da garantire almeno un livello di illuminazione medio di 100 lux;
- illuminazione di emergenza interna;
- illuminazione esterna della zona dinanzi alla porta di ingresso, realizzata con proiettore alogeno accoppiato con sensore di presenza ad infrarossi;
- impianto di forza motrice realizzato con un quadro prese costituito da una presa industriale 3P+N+T 16 A 400V colore rosso, una 1P+N+T 16A 230V colore blu e una presa bivalente 10/16 A Std ITA/UNI.

Si installerà anche apposito impianto di terra per la connessione dei quadri, delle lame di terra, degli schermi dei cavi MT, ecc. da collegare all'impianto di terra della cabina.

### **6.11.2 Sala Controllo**

La Sala Controllo sarà posizionato nei pressi dell'accesso per poter alloggiare le apparecchiature utili alla gestione e supervisione dell'impianto per garantirne la continuità di esercizio. Il manufatto sarà costituito da struttura prefabbricata autoportante completamente realizzata e rifinita nello stabilimento di produzione del Costruttore.

Il manufatto sarà di dimensioni in pianta pari a (7x2,5) m ed altezza pari a circa 2,7 m.

L'armatura interna del prefabbricato sarà totalmente collegata elettricamente per creare una gabbia di Faraday a protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica ed a limitazione delle tensioni di passo e contatto.

Sarà conforme alla normativa, anche in materia di classificazione antisismica, e adatta a contenere tutte le apparecchiature installate.

Sarà dotata dei seguenti servizi minimi:

- Dispositivo UP e MODULO GSM;
- illuminazione interna tale da garantire almeno un livello di illuminazione medio di 100 lux;
- illuminazione di emergenza interna;
- illuminazione esterna della zona dinanzi alla porta di ingresso, realizzata con proiettore alogeno accoppiato con sensore di presenza ad infrarossi;
- impianto di forza motrice realizzato con un quadro prese costituito da una presa industriale 3P+N+T 16 A 400V colore rosso, una 1P+N+T 16A 230V colore blu e una presa bivalente 10/16 A Std ITA/UNI.

Si installerà anche apposito impianto di terra.

### **6.11.3 Cabina elettrica di Conversione e Trasformazione - Power Station**

La Cabina elettrica di Conversione e Trasformazione (Power Station) ha la duplice funzione di convertire l'energia elettrica del generatore fotovoltaico da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) e di elevare la tensione da bassa (BT) a media tensione (MT). L'energia prodotta dal sistema di conversione CC/CA (inverter) sarà immessa nel lato BT di un trasformatore 20/0,63 kV di potenza pari a 5000 kVA.

La Power Station è costituita da elementi prefabbricati di tipo containerizzati, progettati per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità nell'ambiente in cui verranno installati. Tutte le componenti sono idonee per l'installazione in esterno (inverter e trasformatore MT/BT), mentre i quadri MT e BT verranno installati all'interno di apposito shelter metallico IP54, con differenti compartimenti per le diverse sezioni di impianto.



**Figura 5 – Particolare Cabina di Conversione e Trasformazione MT/BT (Power Station)**

Le pareti e il tetto dello shelter sono isolati al fine di garantire una perfetta impermeabilità all'acqua e un corretto isolamento termico. Tutte le apparecchiature saranno posate su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni, ove saranno stati predisposti gli opportuni cavedi e tubazioni per il passaggio dei cavi di potenza e segnale.

Ogni Power Station conterrà all'interno 1 inverter modulare in corrente continua collegato ad un quadro in bassa tensione per la protezione dell'interconnessione tra l'inverter e il trasformatore. Nella stessa sarà presente un impianto elettrico completo di cavi di alimentazione, di illuminazione, di prese elettriche di servizio, dell'impianto di messa a terra adeguatamente dimensionato e quanto necessario al perfetto funzionamento della power station. Saranno inoltre presenti le protezioni di sicurezza, il sistema centralizzato di comunicazione con interfacce in rame e fibra ottica.

Per una completa accessibilità ai vari comparti, saranno adottati provvedimenti per rendere tutti i dispositivi installati facilmente accessibili per l'ispezione, la manutenzione e la riparazione.

La parte di shelter per i quadri MT e i quadri BT sarà cabinato in metallo realizzato interamente di acciaio zincato a caldo, con rifiniture esterne che assicurano la minore manutenzione durante la vita utile dell'opera. Il box è costituito da un mini skid realizzato ad hoc per contenere materiale di natura elettrica. Il box è realizzato per garantire una protezione verso l'esterno secondo la normativa EN60529.

Le pareti e la pavimentazione sono sufficientemente isolati attraverso dei pannelli che garantiscono anche l'impermeabilizzazione dell'intero impianto. In più, dal punto di vista strutturale, sarà realizzato un collegamento tra lo shelter e la sua fondazione al fine di prevenire qualsiasi tipo di spostamento verticale.

Tutti gli ambienti del cabinato, sono attrezzati con porte con apertura esterna.

Le dimensioni della Power Station sono: ca. 6 x 2,5 x 2,9 m

Le Power Stations sono totalmente prefabbricate e assemblate in fabbrica (con possibilità anche in situ) per un facile trasporto e posa.

## **6.12 Impianto di terra delle cabine MT e dei locali servizi**

L'impianto di terra sarà costituito, conformemente alle prescrizioni della Norma CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3) ed alle prescrizioni della Guida CEI 11-37, da una maglia di terra realizzata con conduttori nudi in rame elettrolitico di sezione pari a 35/50 mm<sup>2</sup>, interrati ad una profondità di almeno 0,6 m.

A tale maglia saranno collegati, mediante conduttori o sbarre di rame, i morsetti di terra dei vari apparecchi, i dispositivi di manovra ed i supporti dei terminali dei cavi. In prossimità di tali supporti sarà previsto un punto destinato alla messa a terra delle schermature dei cavi stessi.

Per le connessioni agli armadi verranno impiegati conduttori di sezione pari a 35/50 mm<sup>2</sup>.

Sarà posata nello scavo degli elettrodotti una corda di terra in rame elettrolitico di sezione di 35/50 mm<sup>2</sup> per collegare l'impianto di terra della cabina di ricezione con l'impianto di terra della cabina di conversione e quella di trasformazione.

Valori univoci delle sezioni dei conduttori saranno determinati in fase di progettazione esecutiva dell'impianto.

## **6.13 Impianto di video sorveglianza**

L'impianto di videosorveglianza dovrà essere dimensionato in modo tale da poter monitorare l'intera area, l'ingresso e la cabina di ricezione con accesso da strada pubblica. Le telecamere saranno installate in posizioni tali da poter rilevare le seguenti situazioni:

- sottrazione di oggetti;
- passaggio di persone;
- scavalco o intrusione in aree definite;
- segnalazione di perdita segnale video, oscuramento, sfocatura e perdita di inquadratura.

L'impianto dovrà essere dotato di sistema di controllo e monitoraggio tale da permettere la visualizzazione in ogni istante delle immagini registrate, anche da remoto.

L'impianto, inoltre, sarà collegato all'impianto di illuminazione dotato di sistema di accensione da attivarsi solo in casi di allarme intrusione, così da contenere l'inquinamento luminoso.

## **6.14 Impianto di illuminazione**

L'impianto di illuminazione dovrà essere dimensionato per coprire l'intera area interna alla recinzione.

L'impianto di illuminazione notturna sarà realizzato con piccole strutture di sostegno con corpi illuminanti a bassa intensità e rivolti verso il basso, con il divieto di realizzare grandi strutture e interferenze visive in genere.

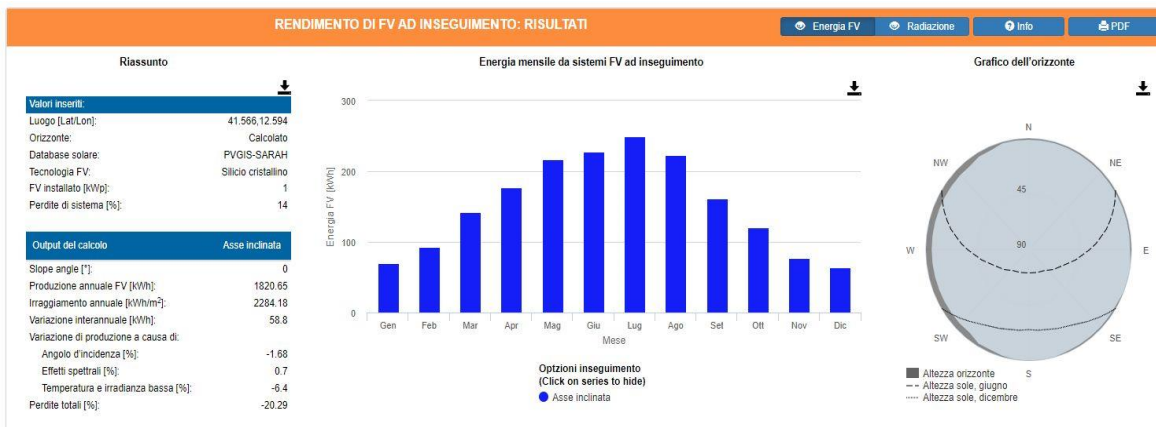
Al fine di contenere l'inquinamento luminoso, sarà necessario che l'impianto di illuminazione sia dotato di un sistema di accensione da attivarsi solo in caso di allarme intrusione.

## 7 VALUTAZIONE DELLA PRODUCIBILITA'

### 7.1 Dati di radiazione e prestazioni di produzione

Il lotto di terreno su cui sarà realizzato l'impianto agrovoltico è sito nel Comune di Aprilia (LT), alla Latitudine 41.566 N e Longitudine 12.594 E.

Considerando perdite di sistema pari al 14% si avranno i seguenti dati di produzioni ricavati dal portale europeo PVGIS.



**Figura 6 – Dati Produzione**

L'impianto in oggetto, di potenza nominale pari a 22.066,2 kWp installato produrrà al minimo circa 1.820,65 kWh x 22.066,2 kWp=40175 MWh/anno.

### 7.2 Dimensionamento del sistema agrovoltico

Le tavole allegate riportano la planimetria e lo schema elettrico generale dell'impianto agrovoltico da cui si evidenziano le principali funzioni svolte dai vari sottosistemi e apparecchiature che compongono l'impianto stesso.

Con riferimento all'area disponibile del sito individuato, l'impianto è dimensionato in modo tale da costituire un impianto agrovoltico della potenza di circa 22.066,2 kWp.

Le stringhe sono costituite da moduli connessi in serie in modo da non superare una tensione a vuoto di 1500 Vdc anche in condizioni di basse temperature (il calcolo è stato fatto per una temperatura minima di -5°C) verranno collegate ai quadri di parallelo stringhe che a loro volta saranno collegati agli inverter.



I valori minimi e massimi della tensione di uscita del generatore fotovoltaico nelle condizioni operative limite previste (-5° C/60° C) sono compatibili con il range di funzionamento dell'inverter che assicura l'inseguimento della massima potenza.

Analogamente, la corrente massima di parallelo delle stringhe, nonché dei quadri di parallelo del singolo inverter è inferiore alla corrente massima tollerata in ingresso dall'inverter.

Una esigenza tecnica è rappresentata dalla ricerca del miglior accoppiamento possibile tra i livelli di tensione del generatore fotovoltaico con quelli del convertitore cc/ca, per il quale si registra un aumento dell'efficienza al diminuire del rapporto tra tensione di ingresso ed uscita. Si osserva, innanzitutto, che quanto più alta è la tensione di lavoro, tanto minori risultano essere, a parità di potenza, le correnti in gioco nel circuito, determinando minori perdite elettriche.

## **8 CONNESSIONE ALLA RETE PUBBLICA**

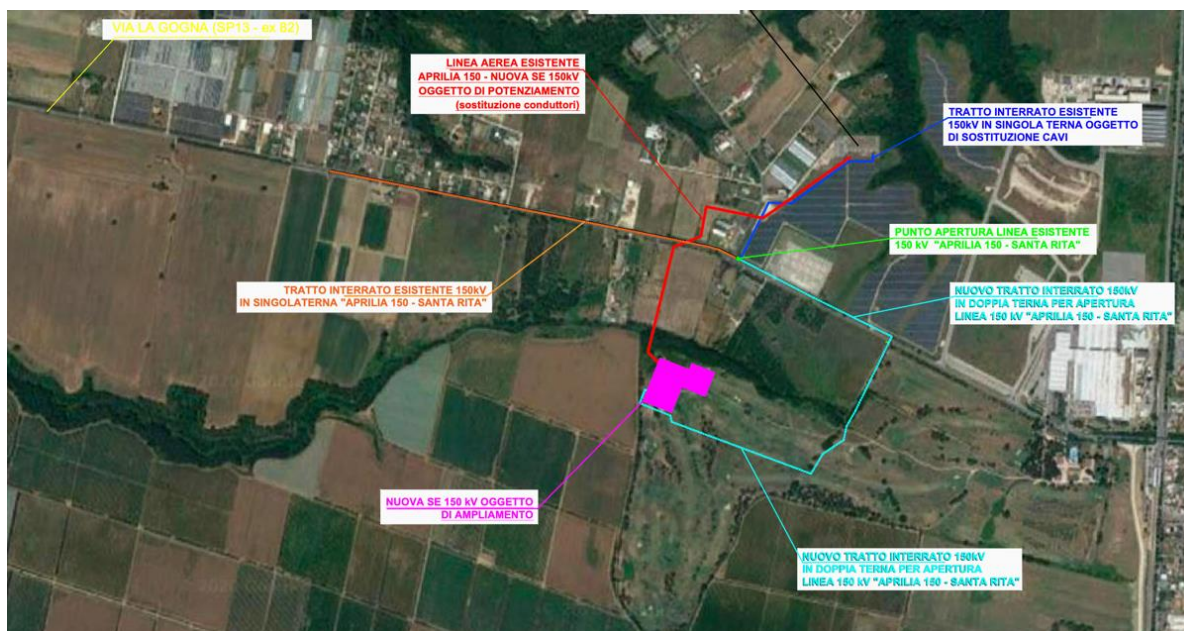
L'impianto agrovoltaiico sarà connesso alla rete di trasporto nazionale RTN tramite la costruzione dell'impianto per la connessione, consistente in impianto di rete per la connessione RTN e impianto di utenza per la connessione del produttore.

### **8.1 Impianto di rete RTN per la connessione**

L'impianto di rete per la connessione, permetterà di connettere l'impianto agrovoltaiico in antenna a 150 kV sullo stallo AT di una nuova stazione elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulle linee a 150 kV RTN "Aprilia 150 – Campo di Carne" e "S.Rita – Aprilia 150". E come comunicato da Terna, con STMG avente codice pratica 202100463, saranno previsti i seguenti interventi:

- realizzazione della SE RTN 380 kV Aprilia e nuovi collegamenti alla SE RTN Aprilia 150 kV, nonché la realizzazione del collegamento fra la CP Aprilia e la SE Aprilia a 150 kV, di cui al Piano di Sviluppo Terna;
- potenziamento/rifacimento della due tratte risultanti di linea RTN a 150 kV dalla nuova SE alla stazione RTN 150 kV di "Aprilia 150".





**Figura 7 - Planimetria Generale degli interventi sulla RTN**

I lavori previsti per la realizzazione della connessione sono i seguenti:

- realizzazione da parte di Terna delle opere previste in Piano di Sviluppo Terna;
- realizzazione nuova stazione elettrica (SE) di smistamento a 150 kV;
- realizzazione nuovi raccordi aerei a 150 kV per il collegamento in entra-esce della SE alla linea aerea esistente AT a 150 kV “Aprilia 150 – Campo di Carne” (opere autorizzate in PAUR con A.U. prot. n. 13539 del 06/04/2022);
- potenziamento/rifacimento della due tratte risultanti di linea RTN a 150 kV dalla nuova SE alla stazione RTN 150 kV di Aprilia 150.
- realizzazione nuovi raccordi interrati a 150 kV con l'apertura del tratto interrato esistente per il collegamento in entra-esce della SE alla linea esistente AT a 150 kV “S.Rita – Aprilia 150”;

L'impianto di rete per la connessione costituirà parte integrante della rete elettrica nazionale, non sarà oggetto di dismissione a fine vita dell'impianto, sarà gestito, esercito e mantenuto da Terna. Per questo è stato redatto il progetto definitivo (PTO RTN) da sottoporre a validazione di Terna.

Si evidenzia che la nuova stazione di smistamento a 150 kV e i relativi raccordi sono stati autorizzati in un procedimento PAUR con A.U. prot. n. 13539 del 06/04/2022, nel presente progetto è inserito l'ampliamento con ulteriori due stalli per permettere il doppio entra-esce richiesto dalla STMG. La SE di smistamento a 150 kV insisterà sulle particelle individuate al NCT del Comune di Aprilia (LT) al Fg 132 P.IIa 27; la stazione occuperà nel complesso un'area di circa 12.000 m<sup>2</sup>.

### **8.1.1 Stazione elettrica di smistamento AT a 150 kV RTN**

La Stazione elettrica di smistamento a 150 kV RTN (SE) è stata già autorizzata in un procedimento PAUR in Regione Lazio con A.U. prot. n. 13539 del 06/04/2022 e oggetto del progetto è l'ampliamento della stessa da 7 a 9 passi sbarra. Essa è del tipo a doppia sbarra. Di seguito si riportano le principali opere che compongono la SE AT a 150 kV:

- N. 2 stalli linea aerea AT impegnati per l'entra-esce sulla linea "Aprilia 150 – Campo di Carne"
- N. 2 stalli linea in cavo impiegati per l'entra-esce sulla linea "S.Rita – Aprilia 150"
- N. 3 stalli produttori a 150 kV, di cui uno per l'impianto in progetto da condividere con altri produttori
- N. 2 stalli impiegati per il "k" di parallelo sbarre
- N. 1 sistema a doppia sbarra
- Fabbricati.

Le sbarre e le apparecchiature AT saranno dimensionati sia per sopportare la tensione massima nominale a frequenza industriale della rete a 150 kV, sia per sopportare in sicurezza le sollecitazioni meccaniche e termiche derivanti da correnti di corto circuito in conformità a quanto indicato nella Norma CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2).

Il dimensionamento geometrico degli impianti, ai fini dell'esercizio e della manutenzione, descritto negli allegati, sarà conforme ai seguenti requisiti:

- Osservanza delle Norme Norma CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2) "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata";
- Possibilità di circolazione delle persone in condizioni di sicurezza su tutta la superficie della stazione;
- Possibilità di circolazione, dei normali mezzi di manutenzione sulla viabilità interna;
- Possibilità di manutenzione delle apparecchiature relative ad un sistema di sbarre con l'altro in tensione.

Le distanze progettuali principali da adottare sono indicate dalla seguente tabella:

<b>Principali distanze di progetto</b>	<b>Sezione 132-150 kV (m)</b>
Distanza tra le fasi per le sbarre, le apparecchiature e i conduttori	2,20
Distanza tra le fasi per l'amarro Linee	3
Larghezza degli stalli	11
Distanza tra le fasi adiacenti di Due sistemi di sbarre	6
Altezza dei conduttori di stallo (asse morsetti sezionatori di sbarra)	4,50
Quota asse sbarre	7,5
Quota amarro linee (ad Interruttori "sfalsati") valori minimi	9

#### 8.1.1.1 Stallo linea AT (per arrivo aereo)

Ogni montante (stallo) "linea" sarà equipaggiato da:

- sezionatori di sbarra verticali;
- N. 1 portale di amarro a tiro pieno;
- N. 1 sezionatore di linea orizzontale con lame di terra;
- N. 1 terna di trasformatori di tensione;
- N. 1 interruttore tripolare per esterno in SF<sub>6</sub>;
- N. 1 terna di trasformatori di corrente.

In linea generale, tutte le apparecchiature ed i componenti AT sono progettati per sopportare la tensione massima nominale a frequenza di rete a 150 kV cui si collegano e dovranno essere conformi alle specifiche tecniche di Terna.

Le apparecchiature AT saranno posizionate in accordo con la Norma CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2) e con le specifiche Terna, rispettando in particolare i seguenti requisiti minimi:

- altezza minima da terra delle parti in tensione: 4500 mm
- distanza tra gli assi delle fasi delle apparecchiature: 2500 mm

#### 8.1.1.2 Stallo Linea produttore AT

Lo stallo arrivo produttore a 150 kV sarà equipaggiato da:

- N. 1 sezionatore di linea orizzontale con lame di terra;
- N. 1 terna di trasformatori di tensione;
- N. 1 terna di trasformatori di corrente;
- N. 1 interruttore tripolare per esterno in SF<sub>6</sub>.
- N. 1 terna di terminali cavi AT con scaricatori di sovratensione

Tutte le apparecchiature saranno dimensionate compatibilmente con le caratteristiche della rete nel punto di connessione (tensioni e correnti nominali, correnti di cortocircuito).

#### 8.1.1.3 Sistema sbarre

Il sistema a doppia sbarra, realizzato mediante conduttori in tubo in lega di alluminio, deve essere conforme alla Specifica Tecnica TERNA ed avrà uno sbalzo all'estremità pari a 2 m.

Il sistema di sbarre deve essere ad unica trave continua, vincolata ai sostegni, con appoggi fissi al centro e rimanenti appoggi scorrevoli. Per i collegamenti fra le apparecchiature saranno impiegati conduttori in corda di alluminio crudo di diametro conformi alla tabella del Progetto Unificato TERNA.

#### 8.1.1.4 Fabbricati

Nella stazione AT a 150 kV sono previsti i seguenti fabbricati:

##### Edificio Comandi e S.A.

L'edificio comandi formato da un corpo di dimensioni in pianta 21,85 x 11,20 m ed altezza fuori terra di 3,35 m sarà destinato a contenere:

- sala comandi dell'impianto;
- locale gruppo elettrogeno;
- locale MT;
- locale quadri BT in c.a. e c.c. e batterie di tipo ermetico;
- locali vari (ufficio, servizi igienici, Sala Controllo, ecc..).

La costruzione dell'edificio sarà realizzata o di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile oppure di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo). La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata.

Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 04/04/1975 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 09/01/1991 e successivi regolamenti di attuazione.

#### Edificio per i punti di consegna MT

L'edificio per i punti di consegna MT sarà destinato ad ospitare l'arrivo di due linee MT per l'alimentazione dei S.A. della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni.

Si prevede di installare un manufatto prefabbricato delle dimensioni in pianta di 15,00 x 2,80 m con altezza 3,40 m. Il prefabbricato sarà composto dei locali destinati ad ospitare i quadri MT, i contatori di misura ed i sistemi di TLC.

I locali dei punti di consegna saranno dotati di porte con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica e saranno accessibili ai fornitori dei servizi di energia elettrica e TLC.

#### Chioschi per apparecchiature elettriche

I chioschi sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra di 3,0 m. Ogni chiosco avrà un volume di 36,80 m<sup>3</sup>. La struttura sarà di tipo prefabbricato con pannellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. La copertura a tetto piano sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Nell'impianto sono previsti n. 10 chioschi.

##### 8.1.1.5 Illuminazione

L'impianto di illuminazione esterno sarà realizzato con n. 2 torri faro a corona mobile equipaggiate con proiettori orientabili.

##### 8.1.1.6 Impianto di terra

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 150 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 31,5 kA per 0,5 sec.

Il dispersore sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm<sup>2</sup> interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato.

Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3).

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sezione di 125 mm<sup>2</sup>.

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati.

I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della stazione.

#### 8.1.1.7 Disposizioni di sicurezza

La stazione elettrica sarà dotata, nelle aree di presidio o comunque a maggior rischio d'incendio, quali edificio comandi e SA, locale gruppo elettrogeno e chioschi, dell'impianto di rilevazione incendio, realizzato secondo le normative e le leggi vigenti.

#### 8.1.1.8 Viabilità e Cannello di Accesso

La nuova stazione elettrica AT a 150 kV sarà raggiungibile dalla SP013 e 82 al km 6+300 per imboccare una strada interpodereale di accesso alla Stazione.

La viabilità da realizzare per l'accesso alla stazione, già autorizzata da procedimento PAUR, è quella riferita a l'adeguamento di circa 770 m della strada interpodereale di accesso e al perimetro esterno della stazione AT.

In particolare per quanto concerne l'accesso alla stazione, sarà previsto un cancello carrabile largo 7,00 m di tipo scorrevole ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e puntellature in conglomerato cementizio armato ed una strada di accesso di lunghezza ca 24 m e larghezza ca 50 m con opportuni raggi di raccordo alla strada interpodereale.

Per quanto riguarda la viabilità esterna alla stazione, sarà prevista una strada perimetrale alla stessa con larghezza pari a 5 m.

Tale viabilità rende minimi gli impatti sul territorio e consente quindi di limitare al massimo i movimenti di terra.

Gli interventi previsti sulla strada interpodereale esistente saranno costituiti per lo più dal rifacimento del cassonetto stradale.

Per quanto concerne la nuova viabilità nell'intorno della stazione si procederà con i seguenti interventi:

- a) asportazione del terreno vegetale di ricoprimento fino a raggiungere terreni con caratteristiche di portanza idonea per le infrastrutture stradali, da eseguire in corrispondenza delle aree di occupazione della strada, e successivo deposito in cantiere del terreno stesso al fine del riutilizzo;
- b) scavo di sbancamento, in corrispondenza dei tratti in sterro, e deposito in cantiere dello stesso per il riutilizzo nella costruzione dei rilevati;



c) costruzione dei rilevati in corrispondenza del nuovo corpo stradale. Detta realizzazione avverrà in maniera conforme a quanto previsto dalle norme CNR-UNI ed in particolare alla norma CNR-UNI 10006 che prevede anche la classificazione delle terre utilizzate nella costruzione dei rilevati stradali che dovranno appartenere ai gruppi A1, A2-4, A2-5 o A3 della classificazione CNR-UNI 10006, e successiva sagomatura delle scarpate. Tali rilevati devono essere realizzati a strati di spessore massimo pari a 30 cm, compattati con rulli in modo da garantire una densità in sito pari almeno al 90% della densità massima AASHTO Mod. determinata in laboratorio. Le scarpate verranno rivestite con terra vegetale precedentemente sbancata, al fine di favorire l'inerbimento e la stabilità;

d) realizzazione del piano di posa della sovrastruttura con relativa bonifica;

e) realizzazione della sovrastruttura mediante la messa in opera di misto granulare stabilizzato opportunamente vagliato;

Le pendenze sia longitudinali che trasversali dovranno garantire il deflusso delle acque relative alle piogge che interessano direttamente la sede stradale.

Per la fornitura delle terre necessarie per la costruzione del corpo stradale, descritte ai punti precedenti, si potranno utilizzare cave presenti nel territorio locale e materiale proveniente dagli sterri.

#### Caratteristiche della sovrastruttura

Per quanto concerne la sovrastruttura stradale della strada interpodereale, questa sarà del tipo Mac Adam costituita da un cassonetto con fondazione in pietrame dello spessore di 20 - 30 cm circa ed una stesa di pietrisco con spessore pari a 10 cm.

Tale tipo di pavimentazione è costituita da elementi litici mentre il legante è formato dai detriti lapidei.

Il materiale costituente la massiccata, del tipo idoneo all'uso stradale, dovrà essere cilindrato e rullato; durante l'operazione di rullatura dovranno adottarsi tutti gli accorgimenti necessari quali la bagnatura ripetuta più volte aggiungendo il materiale di aggregazione (materiale fine) per la chiusura dei fori presenti tra gli elementi in pietrisco.

Viceversa, per la sovrastruttura dei tratti di nuova viabilità attorno alla stazione si utilizzerà una pavimentazione flessibile costituita da *strato di fondazione stradale* realizzato con materiali idonei alla compattazione provenienti da cave in prestito o dagli scavi (tufacei, lapidei, di frantumazione) dello spessore di 30 cm;

#### **8.1.2 Raccordi**

Nella scelta tecnica per la realizzazione dei nuovi collegamenti si è tenuto conto principalmente dei seguenti fattori:

- posizione della linea esistente;
- posizione e configurazione dell'impianto di connessione;

- minimizzare la costruzione di nuovi elettrodotti;
- ottimizzare i collegamenti elettrici utilizzando, per quanto possibile, tracciati più brevi, salvaguardando nel contempo eventuali presenze di zone antropizzate;
- minimizzare l'impatto ambientale e le interferenze;
- utilizzare quanto più possibile la viabilità esistente.

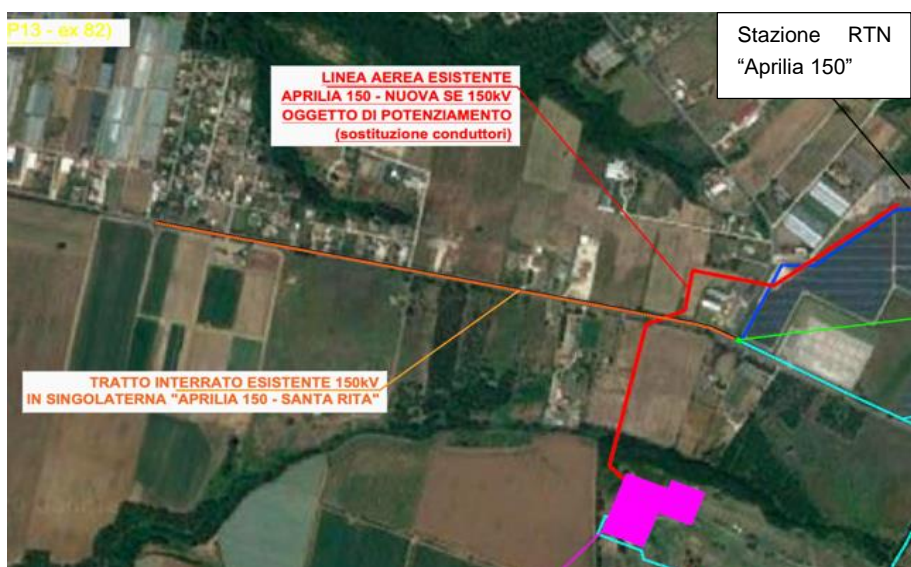
Come si vede dal PTO Impianto di Rete allegato la Stazione Elettrica (SE) a RTN a 150 kV e collegata con doppi raccordi AT, uno mediante entra-esce in linea aerea sulla linea AT esistente "Aprilia 150 – Campo di Carne", e l'altro mediante realizzazione di raccordi di entra-esce in cavo interrato della linea AT a 150 kV "Aprilia 150 – S. Rita".

Considerato che i raccordi di collegamento della nuova stazione di smistamento AT a 150 kV alla linea AT esistente "Aprilia 150 – Campo di Carne" sono stati autorizzati nello stesso procedimento PAUR della Stazione 150 kV (A.U. prot. n. 13539 del 06/04/2022) al fine di poter collegare l'impianto agrovoltaiico in oggetto si prevedono le ulteriori seguenti opere:

- potenziamento/rifacimento della due tratte risultanti di linea RTN a 150 kV dalla nuova SE alla stazione RTN 150 kV di "Aprilia 150".
- realizzazione nuovi raccordi interrati a 150 kV con l'apertura del tratto interrato esistente per il collegamento in entra-esce della SE alla linea esistente AT a 150 kV "S.Rita – Aprilia 150";

#### 8.1.2.1 Potenziamento dei tratti linea RTN a 150 kV da "nuova SE a 150 kV" – "Aprilia 150"

Il potenziamento riguarderà il raccordo-tratto in linea aerea che collegherà la nuova stazione SE 150 kV alla stazione RTN 150 kV "Aprilia 150", indicata in rosso nella figura 7 seguente. L'altro tratto da potenziare è il nuovo tratto indicato in blu nella figura 7, si rimanda al paragrafo successivo per i dettagli.



**Figura 8 – Planimetria Raccordo in Linea aerea da Potenziare**

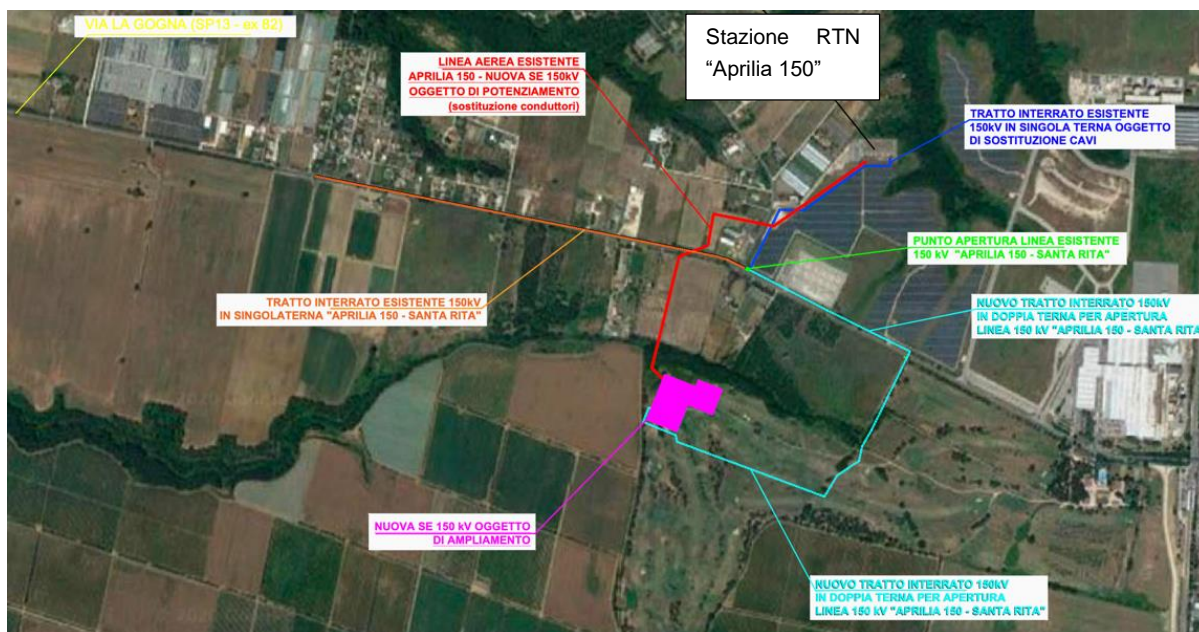


Il potenziamento della linea aerea consisterà nella mera sostituzione del conduttore aereo con un altro di prestazioni termiche e meccaniche superiori, senza apportare modifiche ai i sostegni esistenti e nel rispetto dei franchi da terra e dei limiti CEM. Vedere per i dettagli il PTO RTN.

### 8.1.2.2 Nuovi Raccordi interrati a 150 kV

Per realizzare il secondo collegamento della nuova SE a 150 kV in entra-esce sulla linea esistente “Aprilia 150 – S. Rita” si realizzeranno due raccordi in cavo interrato AT.

I lavori consisteranno nell’intercettare e aprire il tratto di linea interrato AT “Aprilia 150 – S.Rita” in corrispondenza della chilometrica 6+800 della SP013 ex 82. Dopo l’apertura della linea si creeranno non solo i due raccordi posati nello stesso scavo (tratto di colore ciano nella figura seguente) che si attesteranno sui due stalli di ampliamento della nuova stazione di smistamento AT a 150 kV ma anche il potenziamento del tratto fino alla stazione “Aprilia 150” con la sostituzione di quest’ultima parte di cavo AT (tratto di colore blu nella figura seguente) con il nuovo cavo AT proveniente dalla nuova stazione a 150 kV.



**Figura 9 – Planimetria Impanto di Rete RTN**

### 8.1.2.3 Elenco Attraversamenti

La costruzione dei raccordi AT di entra-esce con il potenziamento dell’ultimo tratto di esistente verso la SE “Aprilia 150” interferiranno con la viabilità provinciale e la viabilità comunale oltre alla strada di accesso alla nuova stazione a 150 kV di proprietà privata.

<b>Interferenze Raccordi in cavo AT fra l'interruzione linea esistente e la nuova stazione a 150 kV</b>	
<b>Opera Attraversata</b>	
Strada Provinciale SP013 ex 82	Fiancheggiamento dx dal km 6+300 al km 6+800
	Fiancheggiamento sx dal km 6+300 al km 6+800
	Attraversamento trasversale al km 6+300

Note: I due nuovi raccordi interrati AT saranno posati parallelamente sulla SP013 divisi fra le due banchine opposte

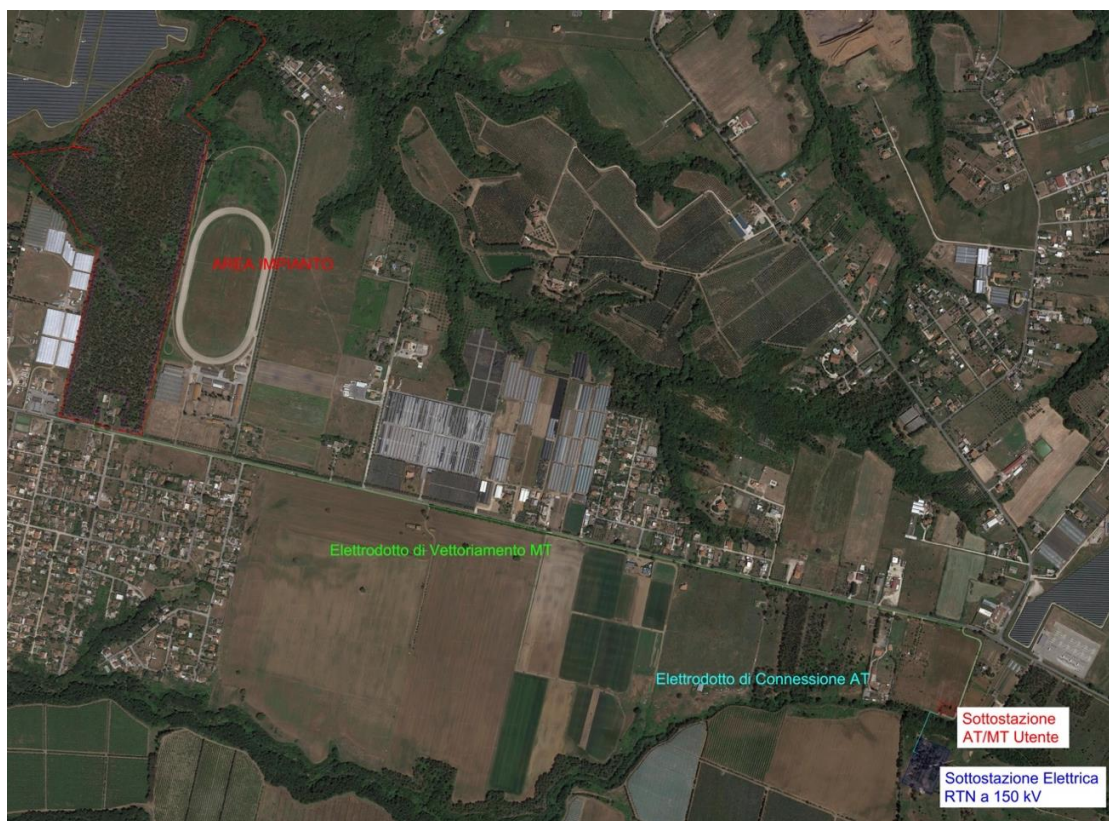
<b>Interferenze Raccordo di potenziamento in cavo AT fra la nuova stazione a 150 kV e "Aprilia 150"</b>	
<b>Opera Attraversata</b>	
Strada Comunale "Riserva Nuova"	Fiancheggiamento dx per 185 m
Viabilità di Accesso Stazione "Aprilia 150"	Fiancheggiamento dx per 360 m
Note: Il nuovo cavo sarà alloggiato nello stesso scavo in sostituzione del vecchio tratto di cavo AT	

## 8.2 Impianto di rete utente per la connessione

L'impianto di utenza per la connessione permetterà di vettoriare l'energia prodotta dall'impianto agrovoltaiico verso il punto di connessione coincidente con i codoli dei terminali AT dello stallo dedicato nella nuova Stazione Elettrica di Smistamento (SE) RTN a 150 kV. Sarà costituito da:

- Elettrodotto di vettoriamento MT di lunghezza pari a ca 2730 m, formato da due terne di cavo interrato da 240 mm<sup>2</sup> utile a vettoriare l'energia prodotta dall'impianto agrovoltaiico verso la Sottostazione di Trasformazione AT/MT a 150/20 kV
- Sottostazione di Trasformazione AT/MT a 150/20 kV formato da uno stallo Trasformatore, sistema di sbarre e stallo linea AT a 150 kV.
- Elettrodotto di connessione AT a 150 kV di lunghezza pari a ca 165 m, formato da una terna di cavo interrato da 1600 mm<sup>2</sup>, utile alla connessione dell'impianto utente al punto di connessione coincidente con i terminali cavi AT dello stallo dedicato nella nuova SE RTN a 150 kV.

Le caratteristiche dell'impianto utente sono riportate nell'allegato PTO Impianto di utenza che sarà sottoposto a validazione Terna.



**Figura 10 – Planimetria Opere Impianto di Utente per la Connessione**

### **8.2.1 Elettrodotta di vettoriamento MT a 20 kV**

L'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico sarà vettoriata verso la sottostazione AT/MT attraverso due terne di cavi interrati, di sezione pari a 240 mm<sup>2</sup> che si atterranno sulla sezione MT nel locale quadri MT della sottostazione di trasformazione.

Saranno eseguiti scavi a sezione ridotta e obbligata di profondità 120/130 cm. Nello scavo saranno posate 2 terne di cavi ad elica visibile direttamente a contatto con il terreno o in tubo corrugato.

Si procederà quindi con:

- scavo e posa dei cavi MT;
- posa del conduttore di terra;
- riempimento per la formazione di un primo strato di 30 cm con materiale di risulta ben vagliato;
- posizionamento di eventuali tegolini di tipo prefabbricato in C.A.V. di protezione e individuazione;
- posa di tritubo in PEHD per cavo di controllo;
- posa di un nastro segnalatore;
- rinterro con materiale arido proveniente dagli scavi, preventivamente approvato dalla D.L., per gli attraversamenti non carrabili; rinterro con conglomerato cementizio classe Rck 150 con inerti calcarei o di fiume nel caso di attraversamenti zone carrabili;



Valori univoci delle sezioni e tipologia dei cavi saranno determinati in fase di progettazione esecutiva dell'impianto elettrico. Pur tuttavia, si precisa quanto segue:

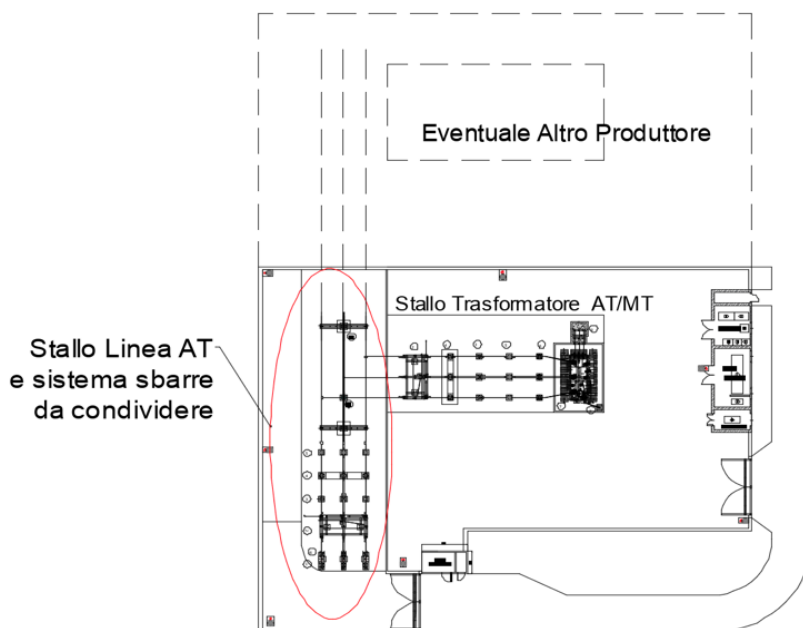
- Durante le operazioni di installazione la temperatura dei cavi per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui essi possono venir piegati o raddrizzati non deve essere inferiore a quanto specificato dal produttore del cavo.
- Al fine di evitare danneggiamenti nel caso di scavo da parte di terzi, lungo il percorso dei cavi dovrà essere posato sotto la pavimentazione, un nastro di segnalazione in polietilene.
- Successivamente alle operazioni di posa e comunque prima della messa in servizio, l'isolamento dei cavi a MT, dei giunti e dei terminali, sarà verificato attraverso opportune misurazioni conformi alle norme CEI 11-17. La tensione di prova dell'isolamento in corrente continua dovrà essere pari a quattro volte la tensione nominale stellata.
- Per le giunzioni elettriche MT saranno utilizzati connettori di tipo a compressione diritti in alluminio adatti alla giunzione di cavi in alluminio ad isolamento estruso con ripristino dell'isolamento con giunti diritti adatti al tipo di cavo in materiale retraibile.
- Per la terminazione dei cavi scelti e per l'attestazione sui quadri in cabina si dovranno applicare terminali unipolari per interno con isolatore in materiale retraibile e capicorda di sezione idonea.
- In casi particolari, e secondo la necessità, la protezione meccanica potrà essere realizzata mediante tubazioni di materiale plastico (PVC), flessibili, di colore rosso, di diametro nominale 160 mm o 200 mm, a doppia parete con parete interna liscia, rispondenti alle norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-4 e classificati come normali nei confronti della resistenza all'urto.

#### 8.2.1.1 Attraversamenti Elettrodotta di Vettoriamento MT

L'elettrodotta di vettoriamento MT a 20 kV, che collegherà l'impianto alla Sottostazione di Trasformazione AT/MT interferirà con la sola viabilità provinciale SP013 ex 82 con un attraversamento al km 9+350, in corrispondenza dell'uscita dall'impianto, per posizionarsi sul lato sx della strada e fiancheggiarla per 2450 m, dal km 9+350 al km 6+900, fino all'ingresso del lotto su cui ricadrà la Sottostazione AT/MT utente. Da sopralluoghi effettuati non si evincono altre interferenze.

#### **8.2.2 Sottostazione di trasformazione AT/MT 150/20 kV**

La Società INE La Cogna Srl, vista l'STMG ricevuta da Terna, per connettersi alla RTN come impianto utente dovrà costruirsi una sottostazione di trasformazione AT/MT tale da innalzare la tensione a 150 kV e vettoriare l'energia prodotta al punto di connessione individuato sul confine della nuova Stazione AT RTN. Lo stallo della nuova Stazione RTN sarà condiviso con altri produttori e per questo si è previsto di realizzare una Sottostazione AT/MT Utente predisposto con stallo linea da condividere tramite la costruzione di un sistema di sbarre prolungabile all'occorrenza per il collegamento di altri produttori in adiacenza all'area di sottostazione utente.



**Figura 11 – Planimetria Sottostazione di Trasformazione Utente AT/MT**

La sottostazione sarà composta da:

- montante arrivo linea da RTN
- Sistema di Sbarre per il parallelo e condivisione stallo linea con altri produttori
- Stallo - Trasformatore;
- Fabbricato, di dimensioni in pianta di circa 15,4 x 4 m, con i locali MT, il locale BT servizi ausiliari, il locale GE e il locale misure;

#### 8.2.2.1 Montante arrivo linea RTN

Il montante linea AT RTN sarà condiviso assieme alle sbarre AT di parallelo con altri produttori, collegato da un lato tramite i terminali AT al cavo di connessione AT e dall'altro lato alle sbarre AT di parallelo e sarà costituito da:

- N. 1 terna di scaricatori di sovratensione per esterno ad ossido di zinco;
- N. 1 terna di terminali cavi AT montati su castelletto
- N. 1 terna di trasformatori di tensione induttivi per esterno;
- N. 1 sezionatore di linea tripolare rotativo, con terna di lame di messa a terra, completo di comando motorizzato;
- N. 1 interruttore tripolare per esterno in SF<sub>6</sub>;
- N. 1 terna di trasformatori di corrente unipolari isolati in gas SF<sub>6</sub>;

#### 8.2.2.2 Sistema sbarre

Il sistema a singola sbarra, realizzato mediante conduttori in tubo in lega di alluminio, deve essere conforme alla Specifica Tecnica TERNA ed avrà uno sbalzo all'estremità pari a 2 m.

Il sistema di sbarre deve essere ad unica trave continua, vincolata ai sostegni, con appoggi fissi al centro e rimanenti appoggi scorrevoli. Per i collegamenti fra le apparecchiature saranno impiegati conduttori in corda di alluminio crudo di diametro conformi alla tabella del Progetto Unificato TERNA.

#### 8.2.2.3 Montante - Trasformatore

Il **montante Trasformatore**, collegato dal lato AT (150 kV) al sistema di sbarre condivisibili e dal lato MT (20 kV) ai terminali in uscita dei cavi a 20 kV provenienti dal quadro MT di raccolta dell'impianto, e sarà costituito da:

- N. 1 terna di trasformatori di tensione induttivi per esterno;
- N. 1 sezionatore di linea tripolare rotativo, con terna di lame di messa a terra, completo di comando motorizzato;
- N. 1 interruttore tripolare per esterno in SF<sub>6</sub>;
- N. 1 terna di trasformatori di corrente unipolari isolati in gas SF<sub>6</sub>;
- N. 1 terna di scaricatori di sovratensione per esterno ad ossido di zinco;
- N. 1 trasformatore AT/MT da 20/25 MVA isolato in olio minerale;

In linea generale, tutte le apparecchiature ed i componenti AT di stazione sono progettati per sopportare la tensione massima nominale a frequenza di rete a 150 kV, cui si collegano e devono essere conformi alla specifica tecnica Terna "*Requisiti e caratteristiche di riferimento delle stazioni elettriche della RTN*" dove sono riportate le caratteristiche più in dettaglio. Tutte le caratteristiche riportate rappresentano i minimi richiesti.

Le apparecchiature AT saranno posizionate in accordo con la norma CEI 99-2 e con le specifiche Terna, rispettando in particolare i seguenti requisiti:

- altezza minima da terra delle parti in tensione: 4500 mm
- distanza tra gli assi delle fasi delle apparecchiature: 2500 mm

Si sottolinea l'assoluta necessità di inibire la chiusura delle lame di terra del sezionatore rotativo in presenza di tensione a monte, rilevata dai TV.

#### 8.2.2.3.1 Conduttori, morse e collegamenti AT

Le connessioni tra le varie apparecchiature AT a partire dal sezionatore di ingresso zona utente fino al trasformatore di potenza dovranno essere realizzate con conduttori in lega di alluminio in tubo P – Al Mg Si UNI 3569-66.

Le giunzioni lungo il sistema di sbarre dovranno consentire le normali espansioni e contrazioni dei tubi, previste con il variare della temperatura; i morsetti destinati allo scopo non dovranno trasmettere, durante le oscillazioni dei tubi, alcun momento sugli isolatori portanti del sistema di sbarre.

La morsetteria utilizzata dovrà essere di tipo monometallico in lega di alluminio a profilo antieffluvio con serraggio a bulloni in acciaio inox. Nell'accoppiamento eventuale alluminio-rame si utilizzerà pasta antiossidante per impedire la corrosione galvanica tra i due metalli.

Gli isolatori utilizzati per le sbarre e per le colonne portanti dovranno essere realizzati in conformità alle Norme CEI 36-12 e CEI EN 60168 e secondo le seguenti specifiche:

- colonnini in porcellana di supporto sbarre AT costituiti da isolatori portanti per esterno a nucleo pieno per il sostegno delle sbarre e assemblati su sostegni tripolari.

In linea generale, tutte le apparecchiature ed i componenti AT sono progettati per sopportare la tensione massima nominale a frequenza di rete a 150 kV cui si collegano e dovranno essere conformi alla specifiche tecniche di Terna.

#### 8.2.2.4 Scaricatori

Il montante Trasformatore, sarà protetto dalle sovratensioni di origine atmosferico mediante degli scaricatori ad ossido di zinco. Questi potranno essere composti da uno o più elementi collegati in serie, ciascuno di essi costituito da un involucro, contenete una o più colonne di resistori di ossido di zinco collegate in parallelo. I resistori ad ossido di zinco devono essere in grado di garantire i livelli di protezione richiesti, di assorbire l'energia associata alle diverse tipologie di sovratensioni e di sopportare la tensione di servizio continuo, in assenza di fenomeni di fuga termica per la vita stimata dell'apparecchio, anche in presenza di scariche parziali all'interno del dispositivo.

#### 8.2.2.5 Trasformatore AT/MT

Per la trasformazione 150/20 kV si impiega un trasformatore trifase in olio minerale per installazione all'esterno, con raffreddamento naturale dell'aria e dell'olio (ONAN) e con solo raffreddamento forzato dell'aria (ONAF), con radiatori addossati al cassone, completo di serbatoio dell'olio per il funzionamento e di serbatoio dell'olio di riserva.

**Trasformatore AT/MT**

<b>Grandezza</b>	<b>Valore</b>
Potenza	20/25 MVA
Frequenza	50 Hz
Tensione Primaria	150 kV
Tensione Secondaria	20 kV
Regolazione primario	±10x1,5%
Vcc%	12%
Gruppo Vettoriale	YDn11
Raffreddamento	ONAN/ONAF
Potenza sonora	80-85 dB (A)

#### 8.2.2.6 Strutture metalliche di sostegno

Le strutture metalliche previste sono di tipo tubolare dimensionate in accordo al DPR 1062 del 21/06/1968. La zincatura a fuoco verrà eseguita nel rispetto delle indicazioni della norma CEI 7-6



fasc. 239. Qualora durante il montaggio la zincatura fosse asportata o graffiata, si provvederà al ripristino mediante applicazione di vernici zincate a freddo.

#### 8.2.2.7 Apparecchiature a MT

Il quadro generale MT di sottostazione, del tipo a tenuta d'arco interno, realizzato in lamiera zincata con unità separate protette con interruttori e sezionatori in SF<sub>6</sub>, sarà composto da:

- N. 1 unità di protezione del trasformatore AT/MT lato MT;
- N. 1 unità di alimentazione servizi ausiliari di sottostazione;
- N. 2 unità di arrivo linee MT dal campo.
- N. 1 unità di prelievo segnali di tensione di sbarra.

#### 8.2.2.8 Smaltimento Acque di prima pioggia

Il piazzale della sottostazione e una parte di viabilità di accesso dello stallo linea AT-Sbarre avranno la pavimentazione finita in asfalto e le acque di prima pioggia avverrà mediante un sistema di caditoie in ghisa sferoidale e tubazioni in PVC da 315 mm, disposti così come riportato nella tavola allegata.

Il trattamento delle acque meteoriche è effettuato secondo lo schema di seguito specificato:

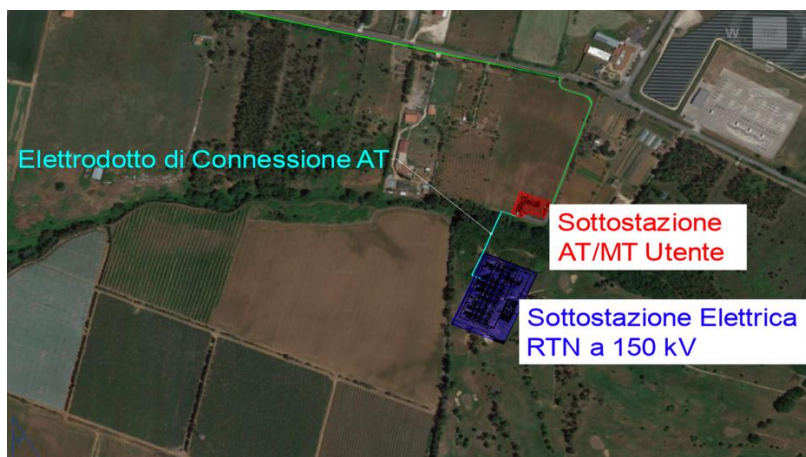
- intercettazione della rete afferente all'impianto attuale tramite pozzetto prefabbricato e deviazione delle acque al nuovo impianto di trattamento;
- pozzetto di grigliatura grossolana di tutte le acque precipitate (prima e seconda pioggia) con ripartizione e scolmatura iniziale dotato di n.2 uscite ossia una da De 250 mm (verso la vasca di prima pioggia) e una da De 315 (verso l'impianto di trattamento della seconda pioggia);
- accumulo delle acque di prima pioggia per un volume complessivo di 20 m<sup>3</sup>;
- sollevamento temporizzato (entro le 48 h dalla fine dell'evento piovoso) delle acque di prima pioggia;
- depurazione delle acque di prima pioggia con impianto in calcestruzzo armato prefabbricato all'interno del quale si effettua la dissabbiatura e disoleazione a flusso tangenziale con filtro oleofilo ad alto rendimento nella separazione degli idrocarburi;
- vasca di laminazione della seconda pioggia con una vasca gemella a quella di accumulo di prima pioggia, per un volume di 20 m<sup>3</sup> dotata di impianto di sollevamento asservito ad un sensore di livello a galleggiante;
- pozzetto per il prelievo e l'analisi delle acque di prima pioggia;
- scarico dei volumi eccedenti nella vasca disperdente circolare.

Il sistema di trattamento e di scarico presso il punto di immissione è dimensionato per una portata stimata secondo le caratteristiche pluviometriche dell'area per un tempo di ritorno pari a 200 anni.

I restanti dettagli realizzativi del sistema trattamento sono riportati negli elaborati grafici allegati.

### **8.2.3 Elettrodotta in cavo interrato utente AT a 150 kV**

Come precedentemente riportato nella descrizione delle opere di impianto utente, sarà realizzato un tratto di circa 165 m di cavidotto interrato per la connessione dell'impianto agrovoltaiico tramite la Sottostazione AT/MT in antenna su stallo AT dedicato della nuova Stazione Elettrica AT RTN a 150 kV.



**Figura 12 - Tracciato nuovo cavidotto AT**

Nella scelta tecnica per la realizzazione del nuovo collegamento si è tenuto conto principalmente dei seguenti fattori:

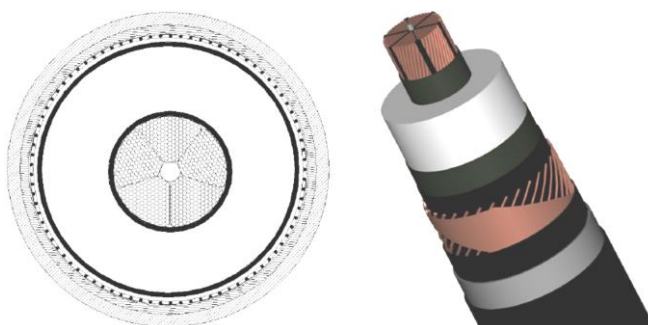
- posizione e configurazione dell'impianto di connessione;
- minimizzare la costruzione di nuovi elettrodotti;
- ottimizzare i collegamenti elettrici utilizzando, per quanto possibile, tracciati più brevi, salvaguardando nel contempo eventuali presenze di zone antropizzate;
- minimizzare l'impatto ambientale e le interferenze;
- utilizzare quanto più possibile la viabilità esistente.

Alla luce di ciò si è progettato un raccordo interrato, di c.a. 165 m di lunghezza, in cavo AT ad elica visibile di sezione pari a 1600 mm<sup>2</sup>, tra lo stallo linea della Sottostazione AT/MT utenti e lo stallo linea AT dedicato nella nuova Stazione RTN a 150 kV.

Il tracciato, quale risulta dalle tavole allegate, ricade interamente nel territorio del comune di Aprilia (LT) in terreno privato; risulta il più idoneo dal punto di vista tecnico vista la posizione della nuova Stazione RTN AT.

#### 8.2.3.1 Scelta del tipo di cavi a AT

Nelle tavole allegate è riportato il breve percorso dell'elettrodotta interrato. Il cavidotto di progetto sarà costituito da una terne trifase posata preferibilmente a trifoglio costituita da cavi unipolari con anima in alluminio da 1600 mm<sup>2</sup> (ARE4H1H5E), schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri in materiale igroespandente, schermo a fili di rame e guaina in alluminio monoplaccato e rivestimento in politene (PE) con grafatura esterna. I cavi devono essere conformi al documento Cenelec HD 632 ovvero alla norma IEC 60840 seconda edizione 1999.



**Figura 13 – Particolare Cavo AT**

Il rivestimento protettivo esterno deve essere una guaina in polietilene conforme alla norma CEI 20-11 di colore nero. La curvatura dei cavi deve essere tale da non provocare danno agli stessi.

<b>Caratteristiche tecniche</b>	
Tensione nominale	87/150 (170) kV
Tensione di tenuta ad impulso	750 Vc
Corrente nominale continuativa	1.060 A
<b>Corrente termica di cortocircuito (min.)</b>	
Conduttore	130 kA – 0,5 sec
Schermo	20 kA – 0,5 sec
<b>Temperatura del conduttore</b>	
In regime permanente	90° C
Cortocircuito	250° C
<b>Conduttore</b>	
Materiale	Alluminio
Sezione	1.600 mm <sup>2</sup>

Le condizioni ambientali (temperatura, umidità) durante la posa dei cavi dovranno essere nel range fissato dal fabbricante dei cavi.

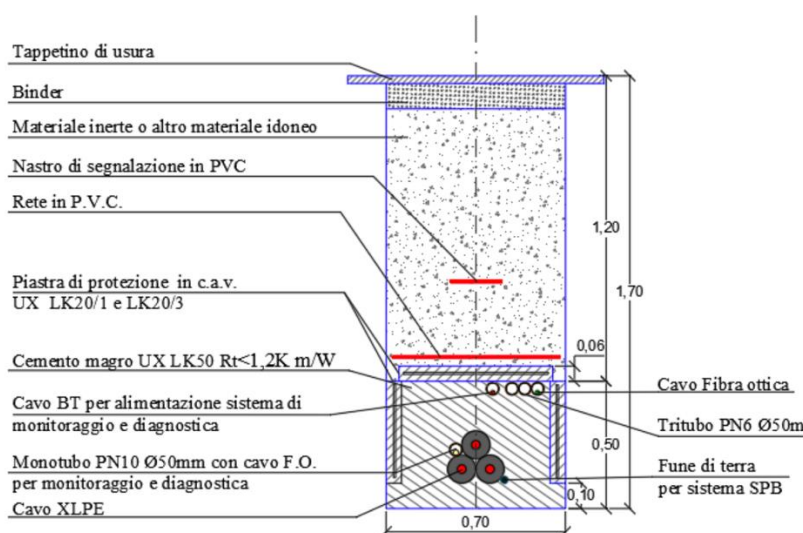
Nei tratti in cui si attraverseranno terreni rocciosi o in altre circostanze eccezionali in cui non potranno essere rispettate le profondità minime sopra indicate, dovranno essere predisposte adeguate protezioni.

Saranno eseguiti scavi a sezione ridotta e obbligata di profondità 170 cm (si vedano gli allegati grafici) a seconda del tipo di attraversamento e di larghezza tale da porre in opera una terna.

Si procederà quindi con:

- scavo;
- posa primo strato di magrone cementizio o cemento 'mortar';
- posa dei cavi AT;

- rinfiancamento e riempimento con magrone cementizio o cemento 'mortar' fino alla quota stabilita,
- posa cavo di controllo entro tritubo in PEHD;
- riempimento con terra derivante dallo scavo,
- posa di rete in plastica forata e di uno o più nastri segnalatori,
- rinterro con materiale arido proveniente dagli scavi, preventivamente approvato dalla D.L., per gli attraversamenti particolari; rinterro con conglomerato cementizio classe Rck 150;
- ripristino della pavimentazione stradale.



**Figura 14 - Sezione di posa cavidotto AT su Strada Asfaltata**

#### 8.2.3.2 Giunti AT

Visto il breve tratto non saranno realizzati giunti AT

#### 8.2.3.3 Temperatura di posa

Durante le operazioni di installazione la temperatura dei cavi per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui essi possono venir piegati o raddrizzati non deve essere inferiore a quanto specificato dal produttore del cavo.

#### 8.2.3.4 Segnalazione della presenza dei cavi

Al fine di evitare danneggiamenti nel caso di scavo da parte di terzi, lungo il percorso dei cavi dovrà essere posato sotto la pavimentazione, a non meno di 20 cm dalla protezione del cavo, una rete di segnalazione.

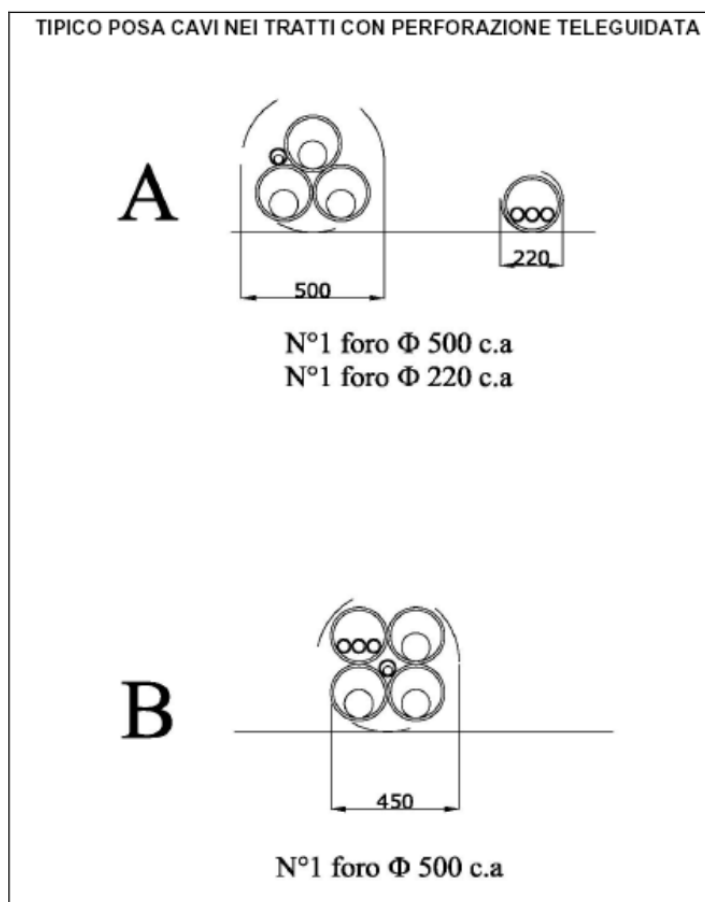
### 8.2.3.5 Prova di isolamento

Successivamente alle operazioni di posa e comunque prima della messa in servizio, l'isolamento dei cavi a AT, dei giunti e dei terminali, sarà verificato attraverso opportune misurazioni secondo le CEI 11-17. La tensione di prova dell'isolamento in corrente continua dovrà essere pari a quattro volte la tensione nominale stellata.

Tra le possibili modalità di collegamento degli schermi metallici sarà utilizzata la cosiddetta modalità del cross bonding, in cui il collegamento in cavo viene suddiviso in tre tratte elementari (o multipli di tre) di uguale lunghezza, generalmente corrispondenti con le pezzature di posa. In tale configurazione gli schermi vengono messi francamente a terra, ed in corto circuito tra loro all'estremità di partenza della prima tratta ed all'estremità di arrivo della terza, mentre tra due tratte adiacenti gli schermi sono isolati da terra e uniti fra loro con collegamento incrociato.

### 8.2.3.6 Attraversamento canale

L'elettrodotto utente AT interrato di progetto attraverserà trasversalmente il fosso del diavolo cartografato sul SIT della Provincia di Latina come corso d'acqua naturale principale e per non modificare l'assetto idrogeologico del corso d'acqua si utilizzerà il sistema di attraversamento teleguidato, come descritto nel disegno sottostante:



**Figura 15 - Sezione Tipo Attraversamento con foro pilota**

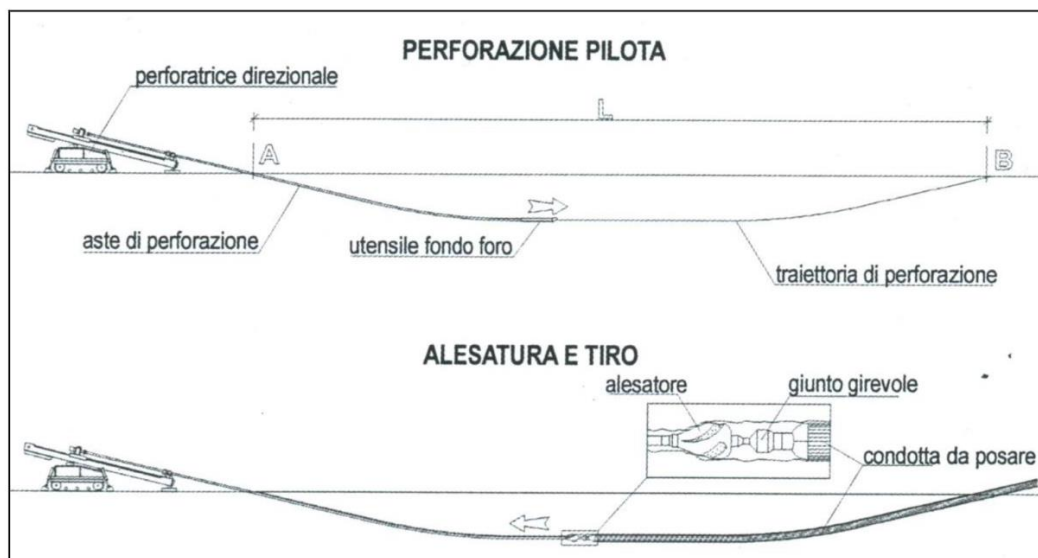


Figura 16 - Attraversamento tipo con sonda teleguidata

## 9 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO

La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali e non contemporanee di lavoro che permettono di contenere le operazioni nella zona di progetto, facendole avanzare progressivamente.

Sebbene la realizzazione dell'impianto non determini un significativo impatto visivo in fase di esercizio, l'intera progettazione e realizzazione è concepita nel rispetto del contesto naturale in cui l'impianto è inserito. I concetti di reversibilità degli interventi e di salvaguardia del territorio sono alla base del presente progetto che tende ad evitare e/o ridurre al minimo possibile le interferenze con le componenti paesaggistiche presenti nei territori circostanti.

I lavori di canalizzazione ed apertura delle nuove strade di servizio, causeranno un impatto in fase di cantierizzazione e costruzione che sarà minimizzato dalle operazioni di ripristino geomorfologico e vegetazionale dei luoghi al termine dei lavori di costruzione e con il successivo ripristino dei luoghi allo stato originario.

Tutti gli interventi proposti sono improntati sul principio di ripristino dello stato originario dei luoghi da un punto di vista geomorfologico e vegetazionale.

### 9.1 Fase di costruzione

#### 9.1.1 Movimenti terra e rifiuti

Il materiale prodotto durante gli scavi per la realizzazione delle platee delle cabine, per la realizzazione della viabilità di servizio e quello prodotto durante gli scavi per la realizzazione degli elettrodotti interrati, è costituito di terreno agricolo e suolo sterile.



Il terreno agricolo verrà riutilizzato per bonifiche agrarie delle aree prossime all'impianto e/o stoccata in area dedicata per essere successivamente utilizzata per i ripristini geomorfologici e vegetazionali delle aree, a completamento dei lavori o per la fase di dismissione.

I detriti classificati come suolo sterile potranno essere in parte utilizzati per la realizzazione dei rilevati e per le fondazioni di strade e piazzole di servizio.

Il riutilizzo quasi totale del materiale proveniente dagli scavi rende, di fatto, non necessario il conferimento in discarica del terreno di risulta degli scavi, salvo casi particolari che saranno valutati in corso d'opera.

### **9.1.2 Realizzazione di strade di accesso e viabilità di servizio**

Nella fase di realizzazione dell'impianto sono previsti interventi di realizzazione di nuova viabilità.

Per l'esecuzione dei nuovi tratti di viabilità sarà eseguito uno scotico del terreno per uno spessore di 15/20 cm, ricoprendolo con un misto di cava. La sezione tipo sarà costituita da una piattaforma stradale di 3,5 m di larghezza massima, formata da materiale di rilevato, spessore di circa 20 cm di misto di cava a pezzatura decrescente, strato di chiusura da 10 cm, realizzato con misto granulometrico stabilizzato tale da non rendere la superficie impermeabile.

### **9.1.3 Realizzazione delle cabine elettriche e locale servizi**

Le cabine elettriche saranno del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato o messe in opera con pannelli prefabbricati, comprensive di vasca di fondazione prefabbricata in c.a.v. o messe in opera in cemento ciclopico o cemento armato con maglie elettrosaldate, con porta di accesso e griglie di aereazione in vetroresina, impianto elettrico di illuminazione, copertura impermeabilizzata con guaina bituminosa e rete di messa a terra interna ed esterna.

Le pareti esterne dovranno essere trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi, atto a garantire il perfetto ancoraggio sul manufatto, inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura.

## **9.2 Fase di esercizio**

Durante la fase di esercizio, l'impianto agrovoltico non produrrà materiali di scarto. Gli addetti all'impianto saranno in numero limitato e si occuperanno esclusivamente della manutenzione del verde, delle strutture in ferro, delle opere civili e degli apparati elettrici.

Date le caratteristiche del progetto, gli impatti potenziali derivanti dall'impianto in esercizio sono riconducibili a:

- intrusioni visive;
- occupazioni del territorio;
- campi elettrici e campi magnetici.

Per quanto attiene alle intrusioni visive ed alle emissioni elettromagnetiche si rimanda a quanto riportato nelle relazioni specialistiche.



Per quel che riguarda l'occupazione del territorio, va sottolineato che in fase di esercizio l'occupazione di aree è limitata alle aree interessate dall'impianto. L'utilizzo della viabilità esistente, insieme al ridotto impatto sul territorio delle strutture dei moduli fotovoltaici non determinano, infatti, un significativo consumo e occupazione di territorio.

Si rimanda per qualsiasi altro riferimento progettuale di dettaglio agli elaborati grafici del progetto.

### **9.3 Fase di dismissione**

Per la fase di dismissione, sarà data comunicazione a tutti gli enti interessati che l'intero impianto agrovoltaiico e l'impianto utente per la connessione saranno smantellati a fine esercizio, con ripristino dello stato dei luoghi.

Le fasi operative programmate per il "decommissioning" e il ripristino sono le seguenti:

- rimozione dei moduli fotovoltaici
- rimozione delle strutture di supporto
- rimozione delle cabine e delle opere civili
- rimozione di tutte le linee in BT e MT che insistono sull'area di impianto
- rimozione della linea di vettoriamento MT
- rimozione Sottostazione di Trasformazione
- rimozione cavidotto AT se non condiviso con altri produttori
- demolizione della viabilità interna al campo, e della Sottostazione di Trasformazione
- sistemazione delle aree interessate
- ripristini vegetazionali.

In particolare, la rimozione dei moduli fotovoltaici, sarà eseguita da ditte specializzate, con recupero dei materiali che anche a fine vita sono accreditati di una producibilità elettrica con possibile ricondizionamento e riutilizzo. Le strutture di supporto dei pannelli in acciaio, smontate e ridotte in pezzi facilmente trasportabili, saranno smaltite presso specifiche aziende di riciclaggio dei materiali ferrosi.

La demolizione delle viabilità avverrà fino a quota di 20 cm dal piano campagna in modo tale da consentire il ripristino geomorfologico dei luoghi con terreno agrario e recuperare il profilo originario del terreno. In tale modo sarà quindi possibile, nelle limitate aree interessate dagli interventi, restituire le stesse all'uso originario.

Il materiale proveniente dalle demolizioni, calcestruzzo e acciaio per cemento armato, sarà trasportato a discarica autorizzata.

La sistemazione delle aree interessate dagli interventi di smobilizzo riguarda in particolare il ripristino delle cabine e delle strade di servizio di accesso alle stesse.

Si prevede in particolare:

- la rimozione del pacchetto di fondazione e strade di servizio, costituito da misto di cava, con uno scavo di 30 cm, e il ripristino di terreno agrario;
- la manutenzione delle opere d'arte di salvaguardia geomorfologica ed idrologica eseguite per la formazione delle strade di servizio;
- il ripristino della vegetazione arborea, ove necessario ed all'occorrenza, utilizzando essenze autoctone.

La rimozione delle cabine e delle opere civili, sarà effettuata da ditte specializzate. È previsto lo smaltimento delle varie apparecchiature e del materiale di risulta degli impianti presso discariche autorizzate.

Sarà quindi possibile, nelle limitate aree interessate dagli interventi, restituire le stesse all'uso originario.

Si prevedono in generale ripristini vegetazionali, ove necessari e all'occorrenza, di vegetazione arborea, utilizzando essenze autoctone, per assicurare il ripristino dei luoghi allo stato originario.

Sarà garantita la rimozione completa delle linee elettriche dell'impianto agrovoltaiico con il conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente.

\*\*\*\*\*