

REGIONE LAZIO
Provincia di VITERBO

PROGETTO:

REALIZZAZIONE DELL' IMPIANTO AGROVOLTAICO "PIANETTI" DA
30.036,6 kWp E DELLE RELATIVE OPERE ED INFRASTRUTTURE
CONNESSE NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI NEPI (VT)

Potenza Nominale Impianto: 30.036,6 kWp

Potenza Immissione: 30.139,0 kW

PROGETTO DEFINITIVO

TITOLO:

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

COMMITTENTE

ILOS

INE Pianetti Srl
A Company of ILOS New Energy Italy

INE Pianetti S.r.l.
Piazza di Sant'Anastasia, 7
00186 Roma (RM)
P. IVA 16557891005
P.e.c. inepianettisrl@legalmail.it

INE PIANETTI S.r.l.
a company of ILOS New Energy Italy
P.IVA e C.F.: IT 16557891005
Sede legale: Piazza di Sant'Anastasia 7, 00186 Roma
inepianettisrl@legalmail.it

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	09/08/22	Ing. Di Monte	Arch. Lauriero	Ing. Di Monte
Rev	Descrizione	Data	Eseguito	Verificato	Approvato
	Formato A4	SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI			
	N. Pagine 47+copertina				
	Ing Roberto Di Monte Via Vittorio Veneto, 38 70128 - Bari Palese info@dimonte.eu Arch. Vita Lauriero Via Tremiti, 14 70022 Altamura BA				
		Commessa L2204	Documento RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA		N. Doc. Rel 01

INDICE

1	PREMESSA	3
2	INTRODUZIONE	3
3	LEGISLAZIONE VIGENTE	5
4	DEFINIZIONI	7
4.1	Impianto agrovoltaico	7
4.2	Impianto per la connessione	8
4.2.1	Impianto di rete per la connessione	8
4.2.2	Impianto di utenza per la connessione	8
5	INQUADRAMENTO DELL'OPERA	8
5.1	Dati progetto	9
5.1.1	Società Proponente del Progetto	9
5.1.2	Società Agricola per la gestione del Progetto Agronomico	9
5.1.3	Ubicazione Impianto	9
5.1.4	Dati Tecnici	10
5.1.5	Dati Connessione	11
5.2	Localizzazione dell'impianto	11
6	DESCRIZIONE DEI COMPONENTI E DELLE SCELTE PROGETTUALI	14
6.1	Criteri progettuali e condizionamenti indotti dalla natura dei luoghi	14
6.2	Caratteristiche generali dell'impianto agrovoltaico	15
6.3	Modulo fotovoltaico	15
6.4	Gruppo di conversione CC/CA	17
6.5	Disposizione interna	20
6.5.1	Sottostrutture di sostegno: Tracker monoassiale	23
6.6	Opere principali da eseguirsi	24
6.7	Caratteristiche progettuali dell'impianto agrovoltaico	25
6.8	Recinzioni perimetrali	26
6.9	Strade di accesso e viabilità di servizio	26
6.10	Cavidotti MT interni	27
6.11	Cabina elettrica di Raccolta, di smistamento e Sala Controllo	28
6.11.1	Cabina di Raccolta MT	28
6.11.1.1	Impianto in cabina di raccolta	28

6.11.2	Cabina di Smistamento MT	28
6.11.2.1	Impianto in cabina di smistamento	29
6.11.3	Sala Controllo	29
6.11.4	Cabina elettrica di Conversione e Trasformazione - Power Station.....	30
6.12	Impianto di terra delle cabine MT e dei locali servizi	31
6.13	Impianto di video sorveglianza.....	32
6.14	Impianto di illuminazione	32
7	VALUTAZIONE DELLA PRODUCIBILITA'	32
7.1	Dati di radiazione e prestazioni di produzione.....	32
7.2	Dimensionamento del sistema agrovoltico.....	33
8	CONNESSIONE ALLA RETE PUBBLICA	34
8.1	Impianto di rete RTN per la connessione	34
8.1.1	Stazione elettrica di trasformazione AT/MT a 150/36 kV RTN.....	34
8.1.1.1	Fabbricati.....	36
8.1.1.2	Illuminazione.....	37
8.1.1.3	Impianto di terra.....	37
8.1.1.4	Disposizioni di sicurezza	38
8.1.1.5	Viabilità e Cannello di Accesso	38
8.1.2	Raccordi.....	39
8.1.2.1	Raccordo in linea aerea AT a 150 kV	40
8.1.2.2	Nuovo Raccordo in tratto interrato a 150 kV	40
8.1.2.3	Elenco Attraversamenti	41
8.2	Impianto di rete utente per la connessione.....	41
8.2.1	Elettrodotto di vettoriamento MT a 36 kV	41
8.2.1.1	Attraversamenti Elettrodotto di Vettoriamento MT	42
9	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO.....	44
9.1	Fase di costruzione.....	44
9.1.1	Movimenti terra e rifiuti	44
9.1.2	Realizzazione di strade di accesso e viabilità di servizio	45
9.1.3	Realizzazione delle cabine elettriche e locale servizi.....	45
9.2	Fase di esercizio	45
9.3	Fase di dismissione	46

1 PREMESSA

Nella presente relazione vengono illustrate le caratteristiche funzionali dell'opera e le caratteristiche progettuali adottate per la realizzazione dell'impianto agrovoltaico "Pianetti" 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.

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.

L'impianto e le relative opere ed infrastrutture connesse saranno realizzate in Zona Agricola del territorio Comunale di Nepi (VT).

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 CO₂) 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 Day¹**, 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.

¹ <https://www.overshootday.org>

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.

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 ².

² CONTESTO ED EVOLUZIONE DEL SISTEMA ELETTRICO - TERNA

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/anno³.

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'estero¹, 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;

³ Bilancio Energetico 2018

- 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 agrovoltaico

Il termine “impianto agrovoltaico” 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 MT a 36 kV della futura Stazione RTN a 150/36 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 36 kV.

5 INQUADRAMENTO DELL'OPERA

L'impianto agrovoltaiico sarà di potenza nominale di 30.036,6 kWp realizzato su suolo privato in Zona Agricola nel territorio del comune di Nepi (VT) NCT Foglio 27 P.IIe 677, 684, 761, 713, 714, 836 e Foglio 32 P.IIa 297. 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 permetterà di collegare l'impianto agrovoltaiico in antenna a 36 kV su una nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione a 150/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce alla linea a 150 kV RTN "Settevene – Civita Castellana CP".

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

- Elettrodotto di vettoriamento MT di lunghezza pari a ca 4660 m, in doppia terna, che collegherà la Cabina di Raccolta posta a sud nell'area di impianto con il quadro MT a 36 kV della nuova stazione elettrica di trasformazione a 150/36 kV della RTN.

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

5.1 Dati progetto

5.1.1 Società Proponente del Progetto

INE Pianetti S.R.L.
Piazza di Sant'Anastasia, 7 - 00186 Roma (RM)
P. IVA 16557891005
Pec: inepianettisrl@legalmail.it

Il soggetto proponente INE Pianetti 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

Az. Agricola Costanzi Augusto
Via Nepesina 124, 0136 Nepi (VT)
P.IVA: 00517740569
Pec: augustocostanzi@pec.it

L' Azienda Agricola Costanzi Augusto 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 Nepi (VT)
Ubicazione Punto di Inserimento	Linea a 150 kV RTN "Settevene – Civita Castellana CP"
Punto di Connessione	In antenna su stallo dedicato a 36 kV della nuova stazione elettrica AT/MT a 150/36 kV
Dati Catastali Impianto	Foglio 27 P.IIe 677, 684, 761, 713, 714, 836 e Foglio 32 P.IIa 297

Dati Catastali Cabine di Raccolta	NCT di Nepi (VT), Foglio 32 P.IIa 297
Dati Catastali Elettrodotto Utente MT	NCT Nepi - Foglio 32 P.IIe 297, 298, 300, 302, 308, 310, 318, 320, 314, 173, 175, 60, 255, 143, 254, 257, 122, 201, 212, 262, 411, 494, 495, 363, 364 - Foglio 31 P.IIe 341, 334, 308, 280, 310, 311, 325, 115, 327, 176, 342, 320, 268
Superficie Catastale agricola disponibile (S _{TOT}):	Ca. 43,34 ha
Superficie captante dei moduli	Ca. 13,65 ha
Superficie Agricola (Sagricola)	Ca. 33,6 ha
Inclinazione superficie	Inclinazione inferiore all' 2%
Altitudine	248 m slm
Latitudine - Longitudine	42°11'54.35"N, 12°19'5.04"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	30.036,6 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"> • Tensione nominale (Un) • Vincoli del Gestore di Rete da rispettare 	Connessione a 36.000 V MT neutro isolato Normativa Terna/CEI 0-16
Misura dell'energia	Contatore nel punto di consegna AT e per forniture BT servizi ausiliari Contatore proprio nel punto di consegna per misure GSE, UTF Contatore proprio e UTF/GSE sulla MT per la misura della produzione (eventualmente anche sulla BT)
Punto di Connessione	Su Stallo MT della Nuova Stazione Elettrica a 150/36 kV del Comune di Nepi (VT)

5.2 Localizzazione dell'impianto

Il presente progetto è finalizzato alla costruzione di un impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica e agricola e all'installazione delle relative opere ed infrastrutture connesse (rete elettrica interrata a 36 kV per la connessione in antenna su stallo a 36 kV della nuova SE a 150/36 kV RTN di Nepi, da ubicarsi nel territorio del comune di Nepi (VT). Il sito dell'impianto in oggetto e delle opere ed infrastrutture connesse ricade nei fogli 1:25.000 delle cartografie dell'Istituto Geografico Militare (IGM) n. 355 II (Ronciglione) e n. 364 I (Bracciano), mentre sui fogli N. 355162 (Lago di Monterosi) e N. 364041(Monterosi) della Carta Tecnica Regionale.

L'impianto agrovoltaiico 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 agrovoltaiico sarà di potenza nominale complessiva di 30.036,6 kWp ubicato nelle seguenti unità catastali del Comune di Nepi (VT): Foglio 27 P.Ile 677, 684, 761, 713, 714, 836 e Foglio 32 P.Ila 297.

L'impianto di utenza per la connessione e l'impianto di rete RTN per la connessione ricadono anche essi nel comune di Nepi (VT). L'elettrodotto di vettoriamento MT a 36 kV che collegherà l'impianto utente interesserà la complanare della SR 2 Cassia e un tratto della vecchia SS 2, per effettuare un attraversamento trasversale alla SR 2 al km 36+460 per immettersi sulla Via dell'Industria della Z.I Settevene. Nella stessa zona industriale ricade anche la nuova stazione elettrica 150/36 kV di connessione.



Figura 1 – Planimetrie Opere Impianto per la Connessione

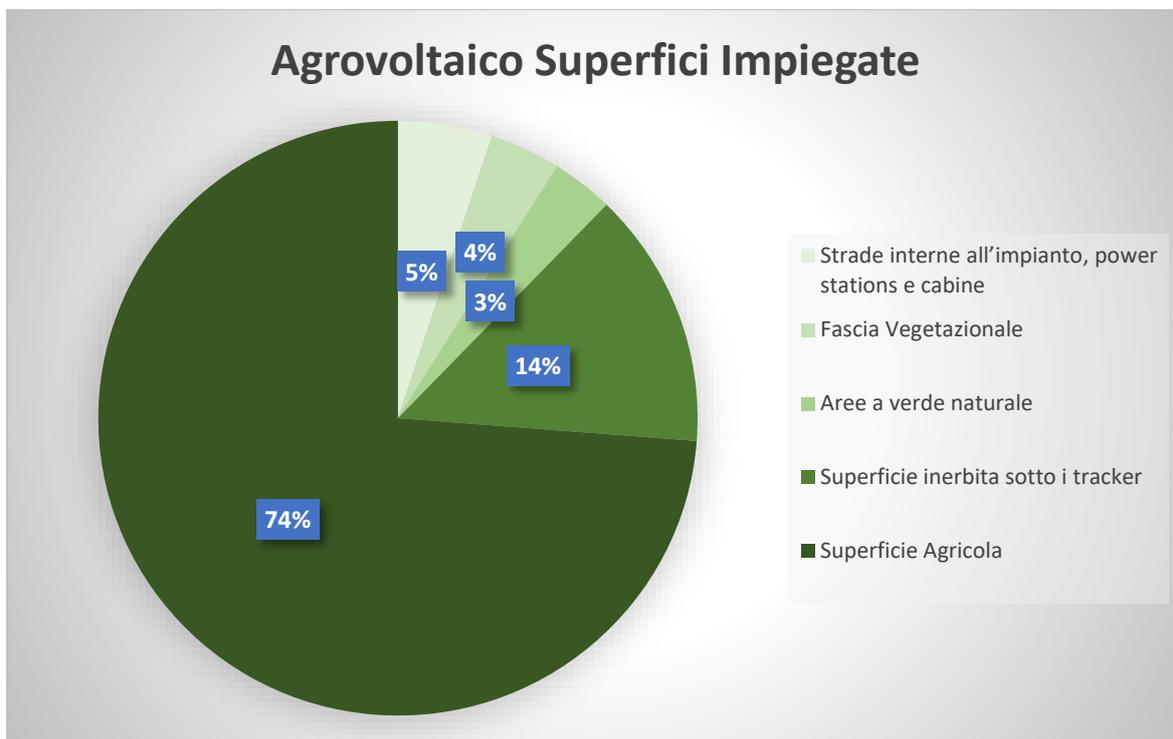
Per quanto concerne l'uso del suolo, l'indagine agronomica ha evidenziato che i terreni in cui sarà realizzato l'impianto agrovoltaiico sono adibiti a coltivazione di foraggio, per questo si continuerà nella stesso tipo di coltura.

L'impianto agrovoltaiico si svilupperà su una superficie agricola complessiva di circa 43,34 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 13,65 ha (31,5% 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 2,2 ha (circa il 5,1% della superficie totale);
- fascia vegetazionale disposta lungo il perimetro dell'impianto in zone prive di schermatura naturale, avente una larghezza di ca 6-10 m. Tale fascia che sarà realizzata con la messa a dimora di nuove piante di ulivo, occuperà una superficie di circa 1,66 ha (circa il 4,3% della superficie totale);
- superficie esistente destinata a inerbimento naturale di circa 1,45 ha (circa 3,83% 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 6,1 ha (14,1 %). 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 31,99 ha (cioè il 73,8% 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'agrovoltaiico e si evince quanto segue:

- solo il 5,1% 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 95% 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 a foraggio. 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 30.036,6 kWp
- sottostruttura formata da tracker mono assiali (rotazione Est-Ovest)
- n° 48840 pannelli fotovoltaici, con dimensioni 2465x1134x35 mm
- n° 12 Cabine Container di Conversione e Trasformazione BT/MT (Tipo MV Power Station della SMA) posizionate all'interno del campo contenente l'inverter, i trasformatori BT/MT, i quadri MT e i quadri BT di comando/Ausiliari
- N. 1 Cabina di Smistamento MT prefabbricata posizionate sull'area di impianto utile al sezionamento di alcuni sottocampi
- N. 1 Cabina di Raccolta MT prefabbricata posizionate sull'area di impianto nei pressi dell'accesso utile al sezionamento dell'impianto dall'elettrodotto di vettoriamento MT
- N. 1 Cabina Sala Controllo prefabbricata per l'alloggio delle apparecchiature utili al monitoraggio e supervisione dell'impianto.
- rete MT interna al campo di collegamento delle Cabine di Trasformazione (Power Station) con la Cabina di Raccolta MT
- 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.

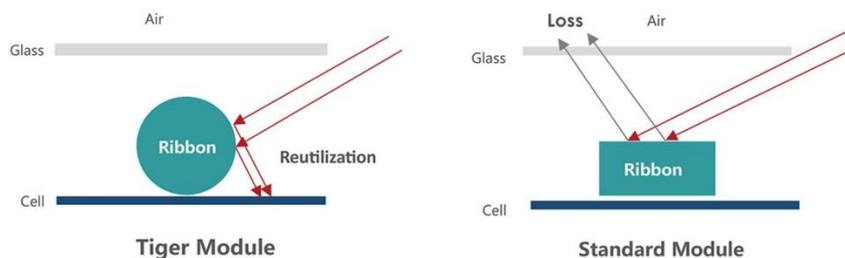


Figura 2 – Particolare Cella TR

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/m², AM=1,5, 25 °C):

Caratteristiche tecniche del modulo FV scelto

Grandezza	Valore
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 utilizzeranno gli inverter della SMA con potenze che vanno da 2500 kVA a 3000 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 inverter da 2500 a 3000 kVA. Ogni singolo inverter sarà alloggiato nella rispettiva Cabina di Conversione e Trasformazione e collegato al rispettivo trasformatore di potenza compatibile 3150- 4000 kVA.

Di seguito si riportano i dati degli inverter scelti:

Technical Data	Sunny Central 2500-EV	Sunny Central 2750-EV	Sunny Central 3000-EV
Input (DC)			
MPP voltage range V_{DC} (at 25°C / at 35°C / at 50°C)	850 V to 1425 V / 1200 V / 1200 V	875 V to 1425 V / 1200 V / 1200 V	956 V to 1425 V / 1200 V / 1200 V
Min. input voltage $V_{DC, min}$ / Start voltage $V_{DC, Start}$	778 V / 928 V	849 V / 999 V	927 V / 1077 V
Max. input voltage $V_{DC, max}$	1500 V	1500 V	1500 V
Max. input current $I_{DC, max}$ (at 35°C / at 50°C)	3200 A / 2956 A	3200 A / 2956 A	3200 A / 2970 A
Max. short-circuit current rating	6400 A	6400 A	6400 A
Number of DC inputs	24 double pole fused (32 single pole fused) for PV		
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 ²		
Integrated zone monitoring	○		
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A		
Output (AC)			
Nominal AC power at $\cos \varphi = 1$ (at 35°C / at 50°C)	2500 kVA / 2250 kVA	2750 kVA / 2500 kVA	3000 kVA / 2700 kVA
Nominal AC power at $\cos \varphi = 0.8$ (at 35°C / at 50°C)	2000 kW / 1800 kW	2200 kW / 2000 kW	2400 kW / 2160 kW
Nominal AC current $I_{AC, nom} = \text{Max. output current } I_{AC, max}$	2624 A	2646 A	2646 A
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	< 3% at nominal power	< 3% at nominal power
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range ^{1) 8)}	550 V / 440 V to 660 V	600 V / 480 V to 720 V	655 V / 524 V to 721 V ⁹⁾
AC power frequency	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz > 2		
Min. short-circuit ratio at the AC terminals ¹⁰⁾	● 1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited ○ 1 / 0.0 overexcited to 0.0 underexcited		
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable ^{8) 11)}	● 1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited ○ 1 / 0.0 overexcited to 0.0 underexcited		
Efficiency			
Max. efficiency ²⁾ / European efficiency ²⁾ / CEC efficiency ³⁾	98.6% / 98.3% / 98.0%	98.7% / 98.5% / 98.5%	98.8% / 98.6% / 98.5%
Protective Devices			
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)	IP65 / IP34 / IP34		
General Data			
Dimensions (W / H / D)	2780 / 2318 / 1588 mm (109.4 / 91.3 / 62.5 inch)		
Weight	< 3400 kg / < 7496 lb		
Self-consumption (max. ⁴⁾ / partial load ⁵⁾ / average ⁶⁾	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W		
Self-consumption (standby)	< 370 W		
Internal auxiliary power supply	Integrated 8.4 kVA transformer		
Operating temperature range ⁸⁾	-25 to 60°C / -13 to 140°F		
Noise emission ⁷⁾	67.8 dB(A)		
Temperature range (standby)	-40 to 60°C / -40 to 140°F		
Temperature range (storage)	-40 to 70°C / -40 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 ⁸⁾ 1000 m / 2000 m ¹²⁾ / 3000 m ¹²⁾	● / ○ / -	● / ○ / -	● / ○ / -
Fresh air consumption	6500 m ³ /h		
Features			
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		
Communication with SMA string monitor (transmission medium)	Modbus TCP / Ethernet (FO MM, Cat-5)		
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004		
Supply transformer for external loads	○ (2.5 kVA)		
Standards and directives complied with	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, BDEW-MSRL, IEEE1547, Arrêté du 23/04/08		
EMC standards	EN55011:2017, IEC/EN 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			
Type designation	SC-2500-EV-10	SC-2750-EV-10	SC-3000-EV-10
<p>1) At nominal AC voltage, nominal AC power decreases in the same proportion</p> <p>2) Efficiency measured without internal power supply</p> <p>3) Efficiency measured with internal power supply</p> <p>4) Self-consumption at rated operation</p> <p>5) Self-consumption at < 75% Pn at 25°C</p> <p>6) Self-consumption averaged out from 5% to 100% Pn at 35°C</p> <p>7) Sound pressure level at a distance of 10 m</p> <p>8) Values apply only to inverters. Permissible values for SMA MV solutions from SMA can be found in the corresponding data sheets.</p> <p>9) AC voltage range can be extended to 753V for 50Hz grids only (option „Aux power supply: external“ must be selected, option “housekeeping“ not combinable).</p> <p>10) A short-circuit ratio of < 2 requires a special approval from SMA</p> <p>11) Depending on the DC voltage</p> <p>12) Available as a special version, earlier temperature-dependent de-rating and reduction of DC open-circuit voltage</p>			

TR MT/BT - 3150

Grandezza	Valore
Potenza	3150 kVA
Frequenza	50 Hz
Tensione Primaria	36 kV
Tensione Secondaria	400-800 V
Vcc%	7%
Regolazione, lato MT	$\pm 2 \times 2,5\%$
Gruppo Vettoriale	Dyn11
Raffreddamento	ONAN

TR MT/BT - 4000

Grandezza	Valore
Potenza	4000 kVA
Frequenza	50 Hz
Tensione Primaria	36 kV
Tensione Secondaria	400-800 V
Vcc%	7%
Regolazione, lato MT	$\pm 2 \times 2,5\%$
Gruppo Vettoriale	Dyn11
Raffreddamento	ONAN

6.5 Disposizione interna

L'impianto agrovoltaiico da realizzarsi in Nepi (VT) sarà costituito da 48840 moduli fotovoltaici, ognuno di potenza pari a 615,00 Wp, disposti ed assemblati per dare una potenza complessiva pari a 30.036,6 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 su quadri di parallelo collegati direttamente agli inverter con cavi in corrente continua. Le cabine inverter saranno collegate in entra-esce per formare i sottocampi come da tabella seguente:

Sottocampo 1	
N° moduli fotovoltaici (JKM615N-78HL4-(V)-F1-EN da 615 Wp)	7968
N° moduli in serie x stringa	24
N° stringhe	332
Potenza totale di picco	4.900,32 kWp
Tipo Sottostruttura	Tracker monoassiale
Rotazione est-ovest (Gradi°)	$\pm 55^\circ$
N. Inverter	2 da 2500 kVA
N° Trasformatori MT/BT	2 Trasformatori da 3150 kVA
N° Cabine di Conversione e trasformazione	2

Sottocampo 2	
N° moduli fotovoltaici (JKM615N-78HL4-(V)-F1-EN da 615 Wp)	5520
N° moduli in serie x stringa	24
N° stringhe	230
Potenza totale di picco	3.394,8 kWp
Tipo Sottostruttura	Tracker monoassiale
Rotazione est-ovest (Gradi°)	±55°
N. Inverter	2 da 2500 kVA
N° Trasformatori MT/BT	2 Trasformatori da 3150 kVA
N° Cabine di Conversione e trasformazione	2

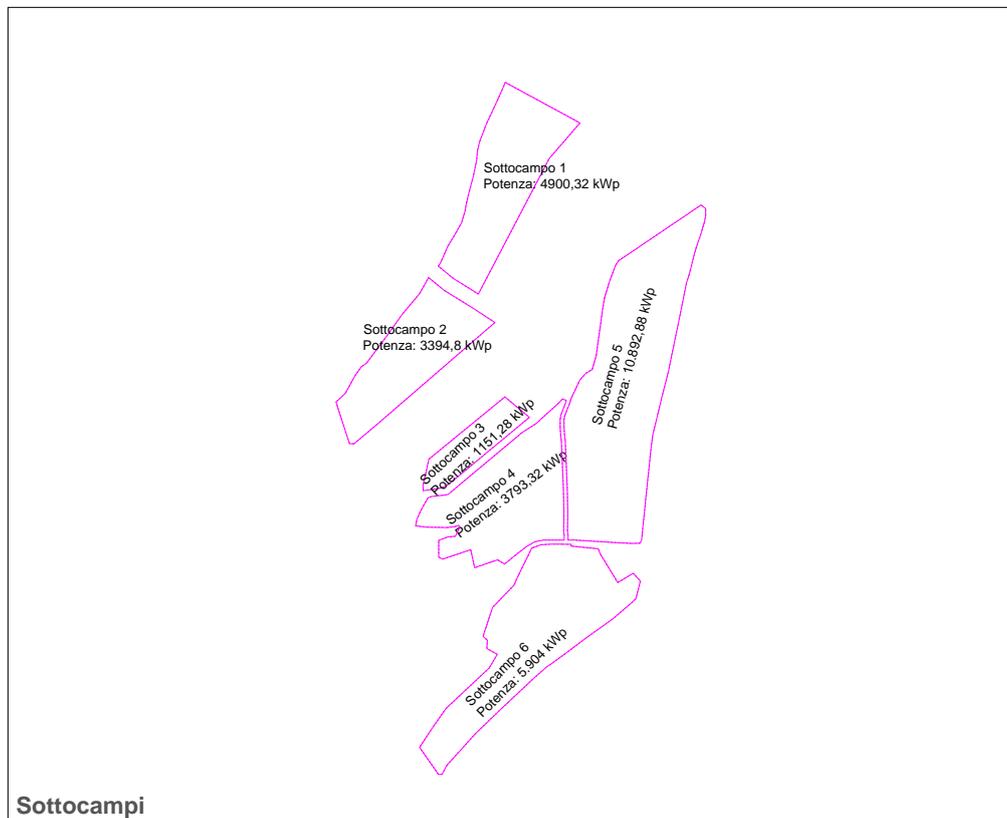
Sottocampo 3	
N° moduli fotovoltaici (JKM615N-78HL4-(V)-F1-EN da 615 Wp)	1872
N° moduli in serie x stringa	24
N° stringhe	78
Potenza totale di picco	1.151,28 kWp
Tipo Sottostruttura	Tracker monoassiale
Rotazione est-ovest (Gradi°)	±55°
N. Inverter	su Inverter Sottocampo 4
N° Trasformatori MT/BT	//
N° Cabine di Conversione e trasformazione	//

Sottocampo 4	
N° moduli fotovoltaici (JKM615N-78HL4-(V)-F1-EN da 615 Wp)	6168
N° moduli in serie x stringa	24
N° stringhe	257
Potenza totale di picco	3793,32 kWp
Tipo Sottostruttura	Tracker monoassiale
Rotazione est-ovest (Gradi°)	±55°
N. Inverter	2 da 2500 kVA
N° Trasformatori MT/BT	2 Trasformatori da 3150 kVA
N° Cabine di Conversione e trasformazione	2

Sottocampo 5	
N° moduli fotovoltaici (JKM615N-78HL4-(V)-F1-EN da 615 Wp)	17.712
N° moduli in serie x stringa	24

N° stringhe	738
Potenza totale di picco	10.892,88 kWp
Tipo Sottostruttura	Tracker monoassiale
Rotazione est-ovest (Gradi°)	±55°
N. Inverter	4 da 2750 kVA
N° Trasformatori MT/BT	4 Trasformatori da 3150 kVA
N° Cabine di Conversione e trasformazione	4

Sottocampo 6	
N° moduli fotovoltaici (JKM615N-78HL4-(V)-F1-EN da 615 Wp)	9.600
N° moduli in serie x stringa	24
N° stringhe	400
Potenza totale di picco	5.904 kWp
Tipo Sottostruttura	Tracker monoassiale
Rotazione est-ovest (Gradi°)	±55°
N. Inverter	2 da 3000 kVA
N° Trasformatori MT/BT	2 Trasformatori da 4000 kVA
N° Cabine di Conversione e trasformazione	2



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 agrovoltaiico
- 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
 - cilindratura meccanica
- realizzazione recinzione perimetrale impianto agrovoltaiico
- posa delle cabine elettriche di conversione e di trasformazione previa preparazione area
- posa della Cabina di Raccolta, di smistamento e della Sala Controllo
- realizzazione elettrodotto MT interno
- realizzazione impianto agrovoltaiico:
 - 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 agrovoltaico

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

- potenza nominale dei moduli fotovoltaici installati pari a circa 30.036,6 kWp
- sottostrutture ad inseguimento monoassiale
- n° 48840 pannelli fotovoltaici divisi in sei sottocampi con potenza unitaria pari a 615 Wp
- n° 12 cabine elettrica di conversione e trasformazione divise sui 6 sottocampi ognuna adibita al ricovero dell'inverter e ad n. 1 trasformatore BT/MT in olio per trasformare la bassa tensione all'uscita degli inverter in media tensione a 36 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 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...).

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 nuova stazione elettrica RTN a 150 /36 kV mediante elettrodotto di vettoriamento in cavo interrato a 36 kV.

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 e uno spazio al disotto della rete di circa 20 cm per facilitare il passaggio della piccola fauna.

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.

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 Regionale 2 in corrispondenza dell'uscita Monterosi, in direzione Firenze, 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, di smistamento e Sala Controllo

La cabina elettrica di raccolta, di smistamento 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 (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, 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 Cabina di Smistamento MT

La cabina prefabbricata di smistamento MT sarà posizionata in modo baricentrico rispetto alle cabine di conversione e trasformazione del lotto 5 (il più grande) in modo tale da poter partizionare meglio

l'impianto in caso di guasto o manutenzione. 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, ed avrà dimensioni conformi alla normativa del Distributore e adatte a contenere tutte le apparecchiature installate.

6.11.2.1 Impianto in cabina di smistamento

L'impianto di raccolta da realizzarsi in prossimità dell'accesso all'interno dell'area di impianto sarà composto da n. 3 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.

6.11.3 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.

6.11.4 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 36/0,63 kV di potenza pari 3150-4000 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 mm², 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 mm².

Sarà posata nello scavo degli elettrodotti una corda di terra in rame elettrolitico di sezione di 35/50 mm² 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 agrovoltaiico è sito nel Comune di Nepi (VT), alla Latitudine 42.196 N e Longitudine 12.318 E.

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

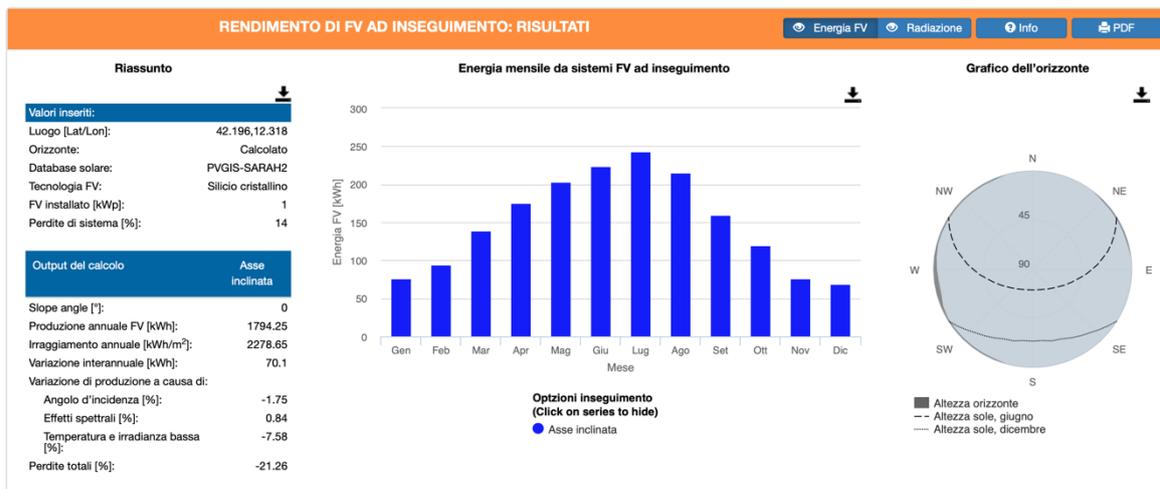


Figura 6 – Dati Produzione

L'impianto in oggetto, di potenza nominale pari a 30.036,6 kWp installato produrrà al minimo circa 1794,25 kWh x 30.036,6 kWp=53.893 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 30.036,6 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 agrovoltaico 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 agrovoltaico in antenna su stallo a 36 kV di una stazione elettrica (SE) di trasformazione a 150/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce alla linea a 150 kV RTN "Settevene – Civita Castellana CP".

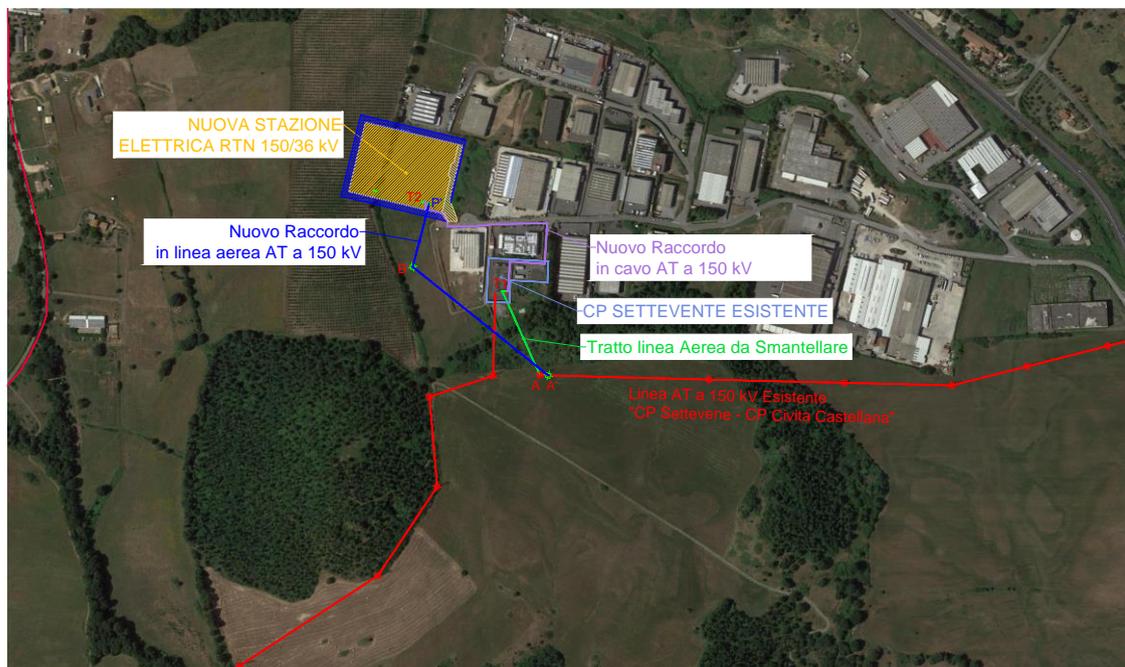


Figura 7 - Planimetria Generale degli interventi sulla RTN

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

- realizzazione nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione a 150/36 kV;
- realizzazione nuovi raccordi a 150 kV, uno aereo e il secondo interrato, per il collegamento in entra-esce della nuova SE 150/36 kV alla linea aerea esistente AT a 150 kV "Settevene – Civita Castellana CP".

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.

8.1.1 Stazione elettrica di trasformazione AT/MT a 150/36 kV RTN

La nuova Stazione Elettrica 150/36 kV, di Nepi (VT) sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e nella massima estensione sarà costituita da:

n° 1 sistema a doppia sbarra;

n° 2 stalli linea per entra esci della linea AT a 150 kV "Settevene – Civita Castellana CP";

n° 2 stalli per parallelo sbarre;

n° 2 stalli disponibili

n. 4 montanti trasformatori AT/MT

Ogni "montante linea" (o "stallo linea") sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure.

Ogni "montante trasformatore" (o "stallo TR") sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6, scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco e TA per protezioni e misure.

I "montanti parallelo sbarre" saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6 e TA per protezione e misure.

Le linee 150 kV afferenti si attesteranno rispettivamente su sostegno portale (palo gatto) di altezza massima pari a 15 m e il secondo raccordo realizzato in interrato con la CP Settevene si attesterà su terminali AT di uno stallo line della SE. L'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre di smistamento a 150 kV) sarà di 7 m.

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:

Principali distanze di progetto	Sezione 132-150 kV (m)
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 Fabbricati

Nella stazione AT a 150/36 kV sono previsti i seguenti fabbricati:

Edificio Integrato

L'edificio Integrato formato da un corpo di dimensioni in pianta 25,40 x 13,60 m ed altezza fuori terra di 4,65 m sarà destinato a contenere:

- sala comandi dell'impianto;
- locali MT;
- locale quadri BT in c.a. e c.c. e sale batterie;
- 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 ca 21,00 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 m³. 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. 8 chioschi.

8.1.1.2 Illuminazione

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

8.1.1.3 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 mm² 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 mm².

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.

8.1.1.4 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.

8.1.1.5 Viabilità e Cannello di Accesso

La nuova stazione elettrica di trasformazione RTN a 150/36 kV sarà facilmente raggiungibile dalla SR 2 Cassia in uscita della zona industriale Settevene percorrendo la Via dell'Industria.

La viabilità da realizzare per l'accesso alla stazione è limitata alla stradina laterale della stessa da collegare alla viabilità antistante dell'area scelta.

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.

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) di trasformazione RTN a 150/36 kV sarà collegata in entrata sulla linea AT "Settevene – Civita Castellana CP" con nuovi raccordi AT, uno in linea aerea e l'altro in cavo interrato aprendo la linea tra il portale della CP Settevene e il Primo traliccio della linea che parte verso Civita Castellana CP.

Nel PTO RTN sono riportati i tracciati e i profili dei due nuovi raccordi.

8.1.2.1 Raccordo in linea aerea AT a 150 kV

La soluzione tecnica scelta per il collegamento della nuova stazione di trasformazione RTN a 150/36 kV consiste nel realizzare un primo raccordo in semplice terna su palificazione armata con tre conduttori di energia e con una corda di guardia tra il primo sostegno della linea AT collegata al portale della CP Settevene e il portale della nuova stazione 150/36 kV RTN.

I lavori per costruire il nuovo raccordo aereo di lunghezza di c.a. 382 m in due campate consistono in:

- apertura linea tra il portale della CP Settevene e il primo traliccio della linea AT esistente, tratto T1 - A;
- Installazione nuovi sostegni, uno sotto linea esistente A' e l'altro B'.
- installazione di un portale (P') a tiro pieno in corrispondenza dello stallo linea della stazione AT/MT a 150/36 kV RTN;
- realizzazione raccordo con l'installazione del nuovo conduttore tra il nuovo sostegno A' e il portale P' della Stazione AT/MT RTN a 150/36 kV
- Smantellamento della 1^a campata T1 – A e dei relativi tralicci.

8.1.2.2 Nuovo Raccordo in tratto interrato a 150 kV

La soluzione tecnica scelta per il collegamento della nuova stazione di trasformazione RTN a 150/36 kV consiste nel realizzare un secondo raccordo in cavo interrato per facilitare il collegamento della linea AT alla CP Settevene evitando un ulteriore raccordo aereo non di facile posizionamento.

Come detto sopra una volta aperta la linea AT tra il portale T1 della CP Settevene e il primo traliccio A della linea AT e realizzato il primo raccordo, il secondo raccordo potrà essere realizzato in cavo interrato collegando lo stallo linea della CP Settevene ad un nuovo stallo linea AT della nuova stazione RTN.

I lavori per costruire il nuovo raccordo interrato di lunghezza di c.a. 400 m consisteranno in:

- attrezzaggio dello stallo linea CP Settevene con passanti line-cavo (Terminali AT)
- predisposizione di stallo linea della stazione AT/MT a 150/36 kV RTN con passanti line-cavo (terminali AT);
- posa dentro scavo di una terna di cavi AT in XLPE da 1600 mm² fra la CP Settevene e la Stazione AT/MT RTN a 150/36 kV

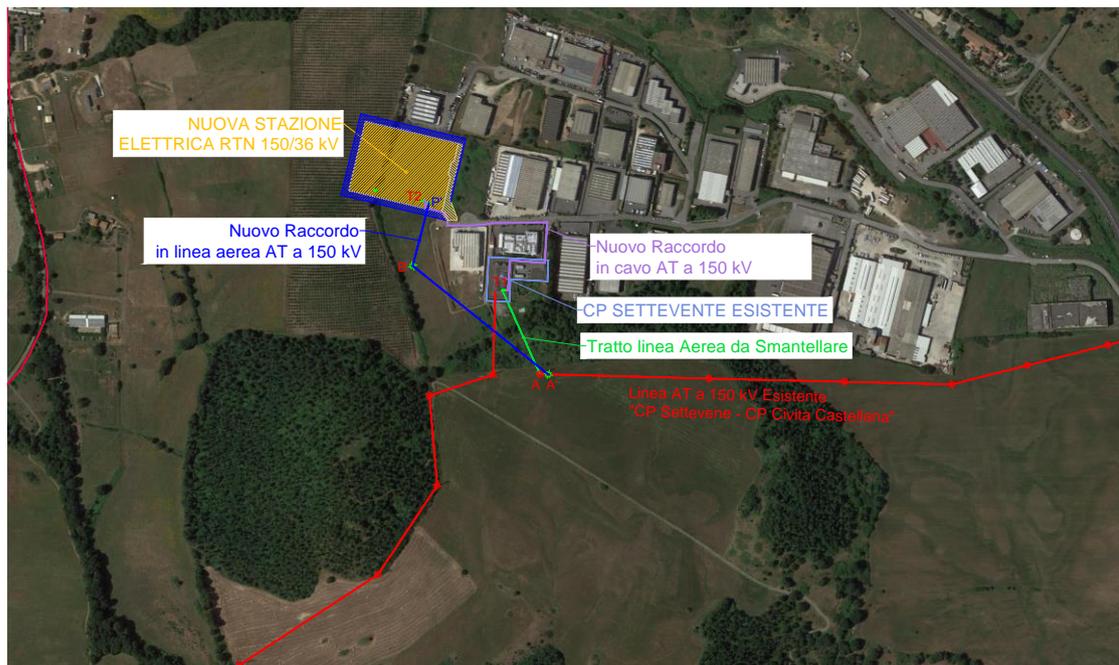


Figura 8 – Planimetria Impianto di Rete RTN

8.1.2.3 Elenco Attraversamenti

Visto il breve tratto dei raccordi non si hanno attraversamenti significativi. Il raccordo aereo interesserà area incolta, lembo di bosco, su cui non si farà nessun taglio e tutta l'area delle opere RTN è soggetta vincolo idrogeologico. Il raccordo AT interrato interesserà la sola Via dell'industria e l'area della CP Settevene.

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 degli interruttori MT a 36 kV dello stallo dedicato nella nuova Stazione Elettrica di trasformazione (SE) RTN a 150/36 kV. Sarà costituito da:

- Elettrodotto di vettoriamento MT di lunghezza pari a ca 4660 m, formato da due terne di cavo interrato da 240 mm² utile a vettoriare l'energia prodotta dall'impianto agrovoltaiico verso la stazione di Trasformazione AT/MT a 150/36 kV RTN

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

8.2.1 Elettrodotto di vettoriamento MT a 36 kV

L'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico sarà vettoriata verso la stazione di trasformazione RTN AT/MT attraverso due terne di cavi interrati, di sezione pari a 240 mm² che si attereranno sulla sezione MT nel locale quadri MT della stazione.

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 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 36 kV, che collegherà l'impianto alla stazione di trasformazione RTN AT/MT interferirà con la viabilità SR2 Cassia con un fiancheggiamento in viabilità di servizio e in parte fuori dalla carreggiata dal km 39+520 al km 36+779 per imboccare la SP 30 Settevene per fiancheggiarla per 65 m fino all'attraversamento dell'la stessa per imboccare la vecchia viabilità cassia e percorrere altri 380 m prima di effettuare un attraversamento trasversale della SR 2 Cassia in sonda teleguidata al km 36+460. L'ultimo percorso dell'elettrodotta interesserà Via dell'industria

nella zona industriale Settevene fiancheggiandola per 1110 m fino all'ingresso del lotto su cui ricadrà la Stazione RTN AT/MT. Da sopralluoghi effettuati non si evincono altre interferenze.

Attraversamento SR2 Cassia

L'elettrodotto utente MT interrato di progetto attraverserà trasversalmente la SR2 Cassia al km 36+460 e per non interessare la sede stradale si utilizzerà il sistema di attraversamento teleguidato, come descritto nel disegno sottostante:

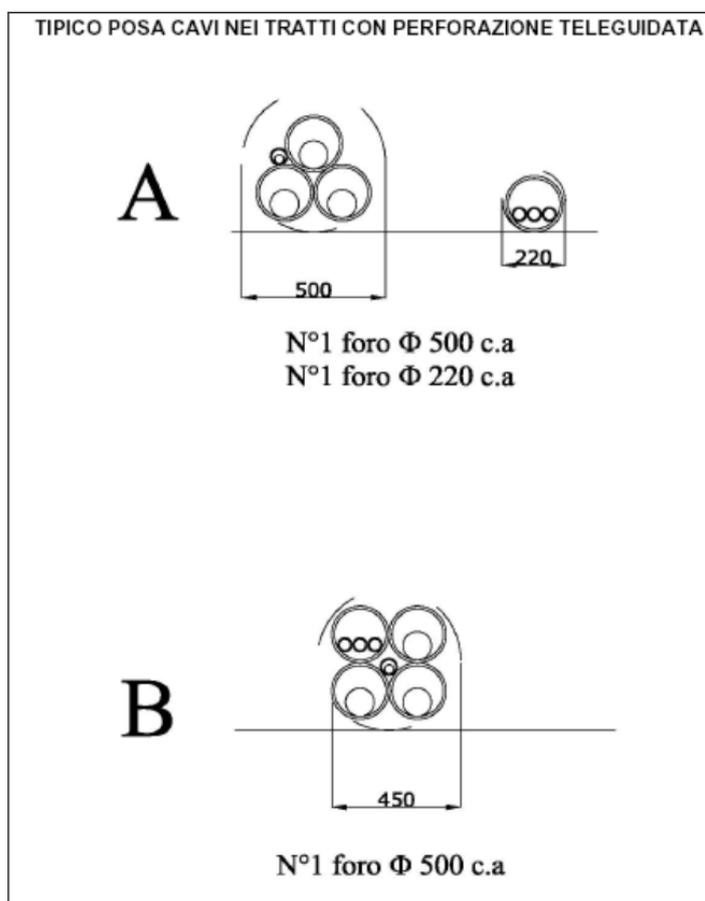


Figura 9 - Sezione Tipo Attraversamento con foro pilota

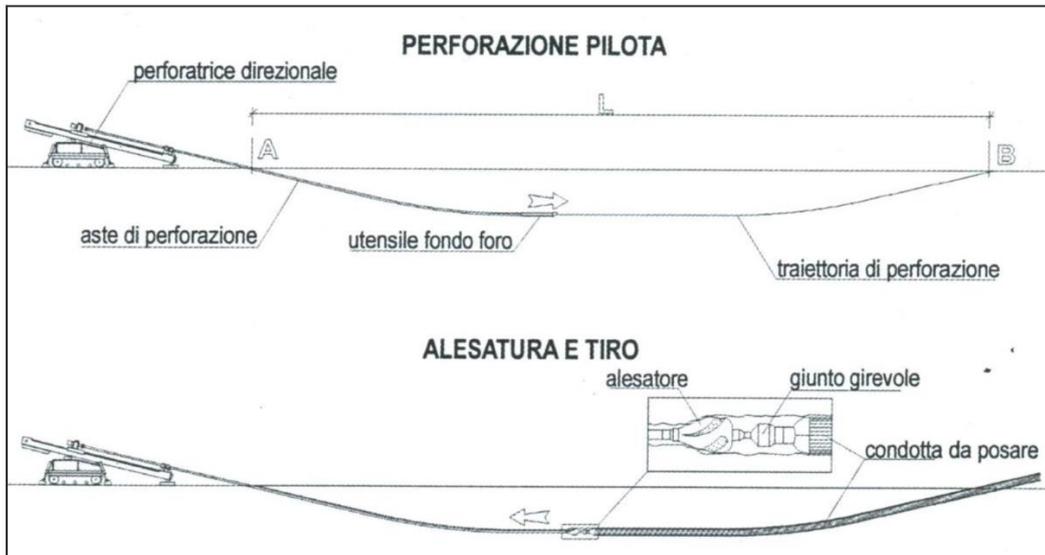


Figura 10 - Attraversamento tipo con sonda teleguidata

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
- demolizione della viabilità interna al campo
- 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.
