

REGIONE LAZIO
Provincia di LATINA

PROGETTO:

REALIZZAZIONE DELL' IMPIANTO AGROVOLTAICO "CACCIANOVA" DA
21.010,86 kWp E DELLE RELATIVE OPERE ED INFRASTRUTTURE
CONNESSE NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI CISTERNA DI LATINA (LT)

Potenza Nominale Impianto: 21.010,86 kWp

Potenza Immissione: 19.000 kW

PROGETTO DEFINITIVO

TITOLO:

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

COMMITTENTE



sonnedix

SONNEDIX SAN GABRIELE S.R.L.
Corso Buenos Aires, n. 54
20124 - Milano (MI)
P. IVA 12044350960
P.e.c. sxsangabriele.pec@maildoc.it

PROGETTISTA

Ing. Roberto DI MONTE



Gruppo di Lavoro: Ing. R. Di Monte, Arch. V. Lauriero, Dott. Geol. N. Pellecchia, Ing. S. Scaramuzzi, Prof. Dott. Agr. T. Vameralli

02					
01					
00	Emissione	01/02/22	Ing. Di Monte	Arch. Lauriero	Ing. Di Monte
Rev	Descrizione	Data	Eseguito	Verificato	Approvato
	Formato A4	SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI			
	N. Pagine 32+copertina				
	DI MONTE Studio Tecnico Via Vittorio Veneto, 38 70128 - Bari Palese info@dimonte.eu				
		Commessa L2120	Documento Rel 01 RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA		N. Doc. Rel 01

INDICE

1. PREMESSA	3
2. INTRODUZIONE	3
3. LEGISLAZIONE VIGENTE	5
4. DEFINIZIONI	6
4.1 Impianto agrovoltaiico	6
4.2 Impianto per la connessione	7
4.2.1 Impianto di rete per la connessione	7
4.2.2 Impianto di utenza per la connessione.....	7
5. INQUADRAMENTO DELL'OPERA	7
5.1 Dati progetto.....	7
5.1.1 Proponente	7
5.1.2 Ubicazione Impianto.....	7
5.1.3 Dati Tecnici	8
5.1.4 Dati Connessione	9
5.2 Localizzazione dell'impianto	9
6. DESCRIZIONE DEI COMPONENTI E DELLE SCELTE PROGETTUALI	10
6.1 Criteri progettuali e condizionamenti indotti dalla natura dei luoghi.....	10
6.2 Caratteristiche generali dell'impianto agrovoltaiico.....	10
6.3 Connessione alla rete di distribuzione pubblica.....	11
6.3.1 Impianto di rete per la connessione	11
6.3.2 Impianto di rete utente per la connessione.....	12
6.4 Modulo fotovoltaico.....	12
6.5 Gruppo di conversione CC/CA.....	14
6.6 Disposizione interna	16
6.6.1 Sottostrutture di sostegno: Tracker monoassiale	16
6.7 Opere principali da eseguirsi	18
6.8 Caratteristiche progettuali dell'impianto agrovoltaiico.....	18
6.9 Recinzioni perimetrali	20
6.10 Strade di accesso e viabilità di servizio	20
6.11 Cavidotti MT	21
6.12 Locali servizi e Cabine elettriche.....	22
6.12.1 Cabina di consegna MT.....	22

6.12.2	Cabina Utente MT	23
6.12.3	Cabina di Ricezione MT	24
6.12.4	Locale Sala Controllo	24
6.12.5	Locale Magazzino	25
6.12.6	Cabina elettrica di Conversione e Trasformazione - Power Station	26
6.13	Impianto di terra delle cabine MT e dei locali servizi.....	27
6.14	Impianto di video sorveglianza.....	27
6.15	Impianto di illuminazione	28
7.	VALUTAZIONE DELLA PRODUCIBILITA'	28
7.1	Dati di radiazione e prestazioni di produzione	28
7.2	Dimensionamento del sistema.....	28
8.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO	29
8.1	Fase di costruzione	29
8.1.1	Movimenti terra e rifiuti	29
8.1.2	Realizzazione di strade di accesso e viabilità di servizio	30
8.1.3	Realizzazione delle cabine elettriche e locale servizi	30
8.2	Fase di esercizio	30
8.3	Fase di dismissione	31

1. PREMESSA

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

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. 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.

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.

¹ <https://www.overshootday.org>

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.

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'estero ¹, 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

² CONTESTO ED EVOLUZIONE DEL SISTEMA ELETTRICO - TERNA

³ Bilancio Energetico 2018

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
- 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;
- 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
- 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";
- 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;
- Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili";
- 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";
- Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28 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
- L.R. 16 Dicembre 2011, n. 16 - Norme in materia ambientale e di fonti rinnovabili
- Legge Regionale 11 agosto 2021, n. 14
- DM 19.02.2007;

- DM 06.08.2010;
- DM 05.05.2011;
- 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 Società Elettriche (E - DISTRIBUZIONE e/o altre) per le interfacce con la rete elettrica;
- 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.
- norma CEI 11-20 per gli impianti di produzione;
- norma CEI 0-16 per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- delibera dell'Autorità per l'energia elettrica ed il gas ARG/elt 99/08 recante "Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive - TICA)" come successivamente modificato ed integrato;
- "Guida per le connessioni alla rete elettrica di e-distribuzione, normativa E-DISTRIBUZIONE.

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

4. DEFINIZIONI

4.1 Impianto agrovoltaiico

Il termine "impianto agrovoltaiico" o "impianto" verrà di seguito utilizzato per identificare l'insieme dei pannelli fotovoltaici, dei quadri di parallelo, delle cabine inverter e di trasformazione MT/BT, della rete elettrica per il collegamento dei pannelli alla cabina inverter (rete BT), della rete elettrica per il

collegamento delle cabine di trasformazione con la cabina di raccolta (rete MT), dell'impianto di videosorveglianza, dell'impianto di telecontrollo, degli impianti per servizi ausiliari, delle opere civili (recinzione viabilità ecc.), e di eventuali manufatti necessari alla coltivazione agricola realizzate sull'area di impianto indicata negli elaborati grafici.

4.2 Impianto per la connessione

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

4.2.1 Impianto di rete per la connessione

L' "impianto di rete per la connessione" è la porzione di impianto per la connessione di competenza del gestore di rete, compresa tra il punto di inserimento sulla rete esistente e il punto di connessione individuato in cabina di consegna.

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 e delle cabine utente.

5. INQUADRAMENTO DELL'OPERA

L'impianto agrovoltaiico sarà formato da due lotti adiacenti con potenza nominale complessiva di 21.010,86 kWp realizzato su suolo privato in Zona Agricola nel territorio del comune di Cisterna di Latina (LT) NCT Foglio 32 P.Ile 22, 83, 86. I due lotti saranno collegati alla rete pubblica di distribuzione con linea in cavo interrato MT a 20 kV (circa 6500 m di cavidotto utente MT e 70 m di cavidotto MT e-distribuzione) nel comune di Cisterna di Latina (LT), con inserimento delle cabine di consegna MT/MT collegate in antenna sulla Cabina Primaria AT/MT "Cisterna".

5.1 Dati progetto

5.1.1 Proponente

SONNEDIX SAN GABRIELE S.R.L. Corso Buenos Aires 54 - 20124 Milano MI

5.1.2 Ubicazione Impianto

Ubicazione Impianto	Comune di Cisterna di Latina (LT)
Ubicazione Punto di Inserimento	Stalli MT in CP "Cisterna" - Cisterna di Latina (LT)
Dati Catastali Impianto	Comune di Cisterna di Latina (LT), Foglio 32 P.Ile 22, 83, 86

Dati Catastali Cabine di Consegna	NCT di Cisterna di Latina (LT), Foglio 7 P.IIa 1613
Dati Catastali Elettrodotto Utente	NCT Cisterna di Latina - Foglio 32 P.IIa 22, 44, 40 - Foglio 36 Via del Pettiroso - Foglio 36 SP018 Ninfina II dal km 2+485 al km 3+300 - Foglio 133, 132 e 19: SP016 dal km 7+100 al km 9+440 - Foglio 20 e 7: SP016 (Competenza Comune Cisterna) - Foglio 7: Tangenziale Appia Comune di Cisterna - Foglio 4: Via Nettuno - Foglio 7 P.IIa 1613
Dati Catastali Elettrodotto di Rete (e-distribuzione)	NCT Cisterna di Latina Foglio 7 P.IIa 1613 Foglio 4 Via Nettuno (Attraversamento trasversale) Foglio 4 P.IIa 768 (CP Cisterna)
Superficie Catastale disponibile	Ca. 31 ha
Superficie recintata dell'impianto	Ca. 22,6 ha
Superficie captante dei moduli	Ca. 9,5 ha
Inclinazione superficie	Inclinazione inferiore all' 1%
Altitudine	35 m slm
Latitudine - Longitudine	41°32'34.75"N, 12°51'46.57"E
Dati relativi al vento	Circolare 4/7/1996
Carico neve	Circolare 4/7/1996
Condizioni ambientali speciali	NO

5.1.3 Dati Tecnici

Potenza nominale dell'impianto	21.010,86 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

5.1.4 Dati Connessione

Descrizione della rete di collegamento <ul style="list-style-type: none"> • Tensione nominale (Un) • Vincoli della Società Distributrice da rispettare 	Trasporto/consegna 20.000 V MT neutro isolato o compensato Normativa e - distribuzione/CEI 0-16
Misura dell'energia	Contatore del distributore nel punto di consegna 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 Inserimento	Su Stalli MT in Cabina Primaria "Cisterna", Comune di Cisterna di Latina (LT)

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 20 kV, per la connessione alla rete di distribuzione pubblica), da ubicarsi nel territorio del comune di Cisterna di Latina (LT). Il sito dell'impianto in oggetto e delle opere ed infrastrutture connesse ricade nel foglio 1:25.000 delle cartografie dell'Istituto Geografico Militare (IGM) n. 400 IV (Cisterna di Latina), 400 I (Sermoneta).

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 composto da due lotti di potenza nominale complessiva di 21.010,86 kWp ubicato nelle seguenti unità catastali del Comune di Cisterna di Latina (LT): Foglio 32 P.IIe 22, 83, 86.

Le due cabine di consegna MT/MT, come da preventivo di connessione, saranno ubicate su un'area privata nei pressi della CP al Foglio 7 particella 1613 del NCT Comune di Cisterna Latina.

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 21.010,86 kWp
- sottostruttura formata da tracker mono assiali (rotazione Est-Ovest)
- n° 34164 pannelli fotovoltaici, di cui 17056 del lotto 1 e 17108 del lotto 2, con dimensioni 2465x1134x35 mm
- N. 6 inverter con potenza da 4000 kVA, di cui 3 per il lotto 1 e 3 per il lotto 2
- N. 6 Trasformatore MT/BT da 5000 kVA, di cui 3 per il lotto 1 e 3 per il lotto 2
- n° 6 Cabine Container di Conversione e Trasformazione BT/MT (Tipo MV Power Station 4000 della SMA) posizionate all'interno del campo contenente l'inverter, il trasformatore BT/MT, i quadri MT e i quadri BT di comando/Ausiliari
- N. 2 Cabine di Ricezione MT prefabbricate posizionate, per ogni lotto, sull'area di impianto nei pressi del relativo accesso utile al sezionamento dell'impianto dall'elettrodotto di vettoriamento
- N. 2 locali prefabbricati adibiti a Sala Controllo per l'alloggio delle apparecchiature di controllo e monitoraggio dei relativi lotti di impianto
- N. 2 Locali prefabbricati adibiti a Magazzino per l'alloggio delle componenti di ricambio necessari alla manutenzione ordinaria dell'impianto
- rete MT interna al campo di collegamento delle Cabine di Trasformazione (Power Station) con

la Cabina di Ricezione

- elettrodotto di vettoriamento in cavidotto interrato in doppia terna MT che collegherà l'impianto fotovoltaico, tramite la cabina di ricezione, al punto di connessione della cabina di consegna posizionata nei pressi della Cabina Primaria "Cisterna";
- 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 agrovoltaiico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di impianto (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc.).
- Coltivazione di foraggio tra le file (come meglio riportato nella relazione specialistica agronomica)

6.3 Connessione alla rete di distribuzione pubblica

L'impianto agrovoltaiico, formato da due lotti, sarà connesso alla rete di distribuzione tramite la costruzione dell'impianto per la connessione, consistente in impianto di rete per la connessione del distributore e impianto di utenza per la connessione del produttore.

6.3.1 Impianto di rete per la connessione

L'impianto di rete per la connessione, permetterà di connettere i due lotti di impianto agrovoltaiico ai due punti di inserimento in antenna su stalli MT della Cabina Primaria "Cisterna". E come comunicato da e-distribuzione, con preventivo avente codice di rintracciabilità T0738927, sarà costituito da:

- n° 2 cabine di consegna MT con accesso libero da strada, come prescritto dalle norme e-distribuzione ognuna equipaggiata con quadro MT DY 900 di tipo L3, e n. 1 scomparto utente
- Linea in cavo sotterraneo in doppia terna da 240 mm²: 70 m
- Posa fibra ottica stesso scavo elettrodotto: 70 m

Si rimanda al progetto definitivo (PTO e-distribuzione) dell'impianto di rete allegato per meglio vedere i dettagli dei tracciati, particolari costruttivi e i particolari di posa degli elettrodotti.

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

- posa delle cabine di consegna;
- posa nuovo elettrodotto interrato previa preparazione scavo;
- posa fibra ottica nello stesso scavo;
- montaggi elettromeccanici nelle cabine;
- montaggio dispositivi protezione (RG_DAT);
- montaggio dispositivo UP E MODULO GSM.

L'impianto di rete per la connessione costituirà parte integrante della rete elettrica di distribuzione, non sarà oggetto di dismissione a fine vita dell'impianto, sarà realizzato dalla società proponente ma gestito, esercito e mantenuto da e-distribuzione. Per questo è stato redatto il progetto definitivo (PTO e-distribuzione) da sottoporre a validazione del distributore.

6.3.2 Impianto di rete utente per la connessione

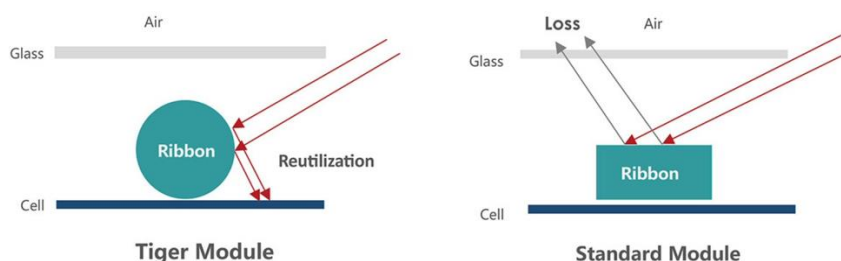
L'impianto di utenza per la connessione permetterà di vettoriare l'energia prodotta dall'impianto agrovoltaiico verso il punto di connessione coincidente con la cabina di consegna. Sarà costituito da:

- N. 2 Cabine di Ricezione poste sull'area di impianto che permetteranno di raccogliere l'energia prodotta dai singoli lotti e vettorarla, tramite cavidotto di vettoriamento MT, alla relativa cabina utente, nonché punto di connessione
- Elettrodotto di vettoriamento MT di lunghezza pari a 6500 m, formato da due terne di cavo interrato utile a vettoriare l'energia prodotta dall'impianto agrovoltaiico verso il punto di connessione
- N. 2 Cabine Utente poste in adiacenza delle relative cabine di consegna per l'alloggio del dispositivo generale (DG) di impianto.

6.4 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.



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.



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

6.5 Gruppo di conversione CC/CA

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

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

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

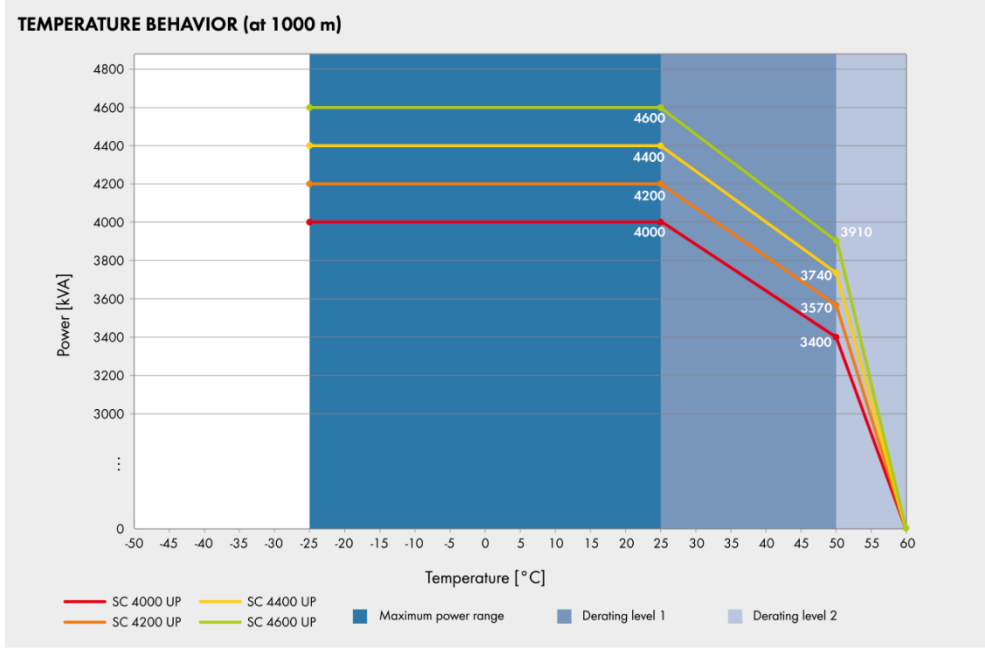
Gli inverter saranno certificati CE e muniti di opportuna certificazione sia sui rendimenti che sulla compatibilità elettromagnetica e non saranno dotati di trasformatore di isolamento ca/ca in uscita.

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

Di seguito si riportano i dati dell'inverter scelto:

Technical Data	SC 4000 UP	SC 4200 UP
DC side		
MPP voltage range V_{DC} (at 25 °C / at 50 °C)	880 to 1325 V / 1100 V	921 to 1325 V / 1100 V
Min. DC voltage $V_{DC, min}$ / Start voltage $V_{DC, start}$	849 V / 1030 V	891 V / 1071 V
Max. DC voltage $V_{DC, max}$	1500 V	1500 V
Max. DC current $I_{DC, max}$	4750 A	4750 A
Max. short-circuit current $I_{DC, SC}$	6400 A	6400 A
Number of DC inputs	Busbar with 26 connections per terminal, 24 double pole fused (32 single pole fused)	
Number of DC inputs with optional DC coupled storage	18 double pole fused (36 single pole fused) for PV and 6 double pole fused for batteries	
Max. number of DC cables per DC input (for each polarity)	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm ²	
Integrated zone monitoring	○	
Available PV fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Available battery fuse size (per input)	750 A	
AC side		
Nominal AC power at $\cos \phi = 1$ (at 25 °C / at 50 °C)	4000 kVA / 3400 kVA	4200 kVA / 3570 kVA
Nominal AC power at $\cos \phi = 0.8$ (at 25 °C / at 50 °C)	3200 kW / 2720 kW	3360 kW / 2856 kW
Nominal AC current $I_{AC, nom}$ (at 25 °C / at 50 °C)	3850 A / 3273 A	3850 A / 3273 A
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range ^{1) 8)}	600 V / 480 V to 720 V	630 V / 504 V to 756 V
AC power frequency / range	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz > 2	
Min. short-circuit ratio at the AC terminals ⁹⁾	> 2	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable ^{9) 10)}	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Efficiency		
Max. efficiency ²⁾ / European efficiency ²⁾ / CEC efficiency ³⁾	98.8% / 98.6% / 98.5%	98.8% / 98.7% / 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)	IP54 / IP34 / IP34
General Data	
Dimensions (W / H / D)	2815 / 2318 / 1588 mm (110.8 / 91.3 / 62.5 inch)
Weight	< 3700 kg / < 8158 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°C to 60°C / -13°F to 140°F
Noise emission ⁷⁾	63.0 dB(A)*
Temperature range (standby)	-40°C to 60°C / -40°F to 140°F
Temperature range (storage)	-40°C to 70°C / -40°F to 158°F
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month/year) / 0% to 95%
Maximum operating altitude above MSL ⁹⁾ 1000 m / 2000 m ¹¹⁾ / 3000 m ¹¹⁾	● / ○ / ○ ● / ○ / -
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
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004
Supply for external loads	○ (2.5 kVA)
Standards and directives complied with	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, AR-N 4110, IEEE1547, UL 840 Cat. IV, Arrêté du 23/04/08
EMC standards	IEC 55011, IEC 61000-6-2, FCC Part 15 Class A
Quality standards and directives complied with	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001
● Standard features ○ Optional – not available * preliminary	
Type designation	SC 4000 UP SC 4200 UP



TR MT/BT

Grandezza	Valore
Potenza	5000 kVA
Frequenza	50 Hz
Tensione Primaria	20 kV
Tensione Secondaria	400-800 V

Vcc%	8%
Regolazione, lato MT	$\pm 2 \times 2,5\%$
Gruppo Vettoriale	Dyn11
Raffreddamento	ONAN

6.6 Disposizione interna

L'impianto agrovoltaico da realizzarsi in Cisterna di Latina (LT) sarà costituito da 34164 moduli fotovoltaici, ognuno di potenza pari a 615,00 Wp, disposti ed assemblati per dare una potenza complessiva pari a 21.010,86 kWp. I moduli saranno montati in verticale su due file da 26 moduli collegati in serie che formeranno due stringhe per ogni gruppo motorizzato. Le stringhe saranno raggruppate e collegate come da tabella seguente:

Lotto 1	
N° moduli fotovoltaici (JKM615N-78HL4-(V)-F1-EN da 615 Wp)	17056
N° moduli in serie x stringa	26
N° stringhe	656
Potenza totale di picco	10.489,44 kWp
Tipo Sottostruttura	Tracker monoassiale
Rotazione est-ovest (Gradi°)	$\pm 55^\circ$
N. Inverter	3 da 4000 kVA
N° Trasformatori MT/BT	3 Trasformatori da 5000 kVA
N° Cabine di Conversione e trasformazione	3

Lotto 2	
N° moduli fotovoltaici (JKM615N-78HL4-(V)-F1-EN da 615 Wp)	17108
N° moduli in serie x stringa	26
N° stringhe	658
Potenza totale di picco	10.521,42 kWp
Tipo Sottostruttura	Tracker monoassiale
Rotazione est-ovest (Gradi°)	$\pm 55^\circ$
N. Inverter	3 da 4000 kVA
N° Trasformatori MT/BT	3 Trasformatori da 5000 kVA
N° Cabine di Conversione e trasformazione	3

6.6.1 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.



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.

6.7 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 delle Cabine di Ricezione, delle Sale Controllo e del Magazzino
- posa della cabina elettrica di consegna previa preparazione area
- realizzazione elettrodotto MT interno
- realizzazione elettrodotto di vettoriamento MT
- 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.

6.8 Caratteristiche progettuali dell'impianto agrovoltaiico

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

- potenza nominale dei moduli fotovoltaici installati pari a circa 21.010,86 kWp
- sottostrutture ad inseguimento monoassiale
- n° 34164 pannelli fotovoltaici, di cui 17056 del Lotto 1 e 17108 del Lotto 2, con potenza unitaria

pari a 615 Wp

- n° N. 6 inverter di potenza da 4000 kVA divisi sui due lotti di impianto (la cui funzione è trasformare la corrente elettrica continua generata dai moduli in corrente alternata)
- n° 6 cabine elettrica di conversione e trasformazione divise sui due lotti di impianto ognuna adibita al ricovero dell'inverter e ad n. 1 trasformatore BT/MT in olio da 5000 kVA per trasformare la bassa tensione all'uscita degli inverter in media tensione a 20 kV per il collegamento alla rete, quadri di protezione e cavi di collegamento (6x2,5x2,7)
- N. 2 locali prefabbricati adibiti a Sala Controllo per l'alloggio delle apparecchiature di controllo e monitoraggio dei relativi lotti di impianto (4x2,5x2,7)
- N. 2 Locali prefabbricati adibiti a Magazzino per l'alloggio delle componenti di ricambio necessari alla manutenzione ordinaria dell'impianto (6x2,5x2,7)
- elettrodotto interrato MT interno che collegherà le cabine di trasformazione con la cabina di ricezione posta nei pressi dell'accesso al singolo lotto
- elettrodotto utente di vettoriamento MT per collegare l'impianto fotovoltaico al punto di connessione
- rete elettrica a bassa tensione in corrente continua interna all'area di impianto per il collegamento delle stringhe con i quadri di parallelo e da questi ultimi agli inverter;
- rete elettrica a bassa tensione in corrente alternata interna alla cabina di conversione per il collegamento con l'adiacente trasformatore BT/MT.
- rete telematica interna di monitoraggio in fibra ottica per il controllo dell'impianto agrovoltaiico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di impianto (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc...).

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

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

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

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

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

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

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

Dal punto di vista elettrico, più moduli fotovoltaici vengono collegati a formare una serie, chiamata stringa; più stringhe vengono poi collegate in parallelo in un piccolo quadro sotto la struttura e da questi ultimi all'inverter collegato al trasformatore BT/MT. L'energia sarà raccolta all'interno dell'impianto e da una rete a media tensione interrata, sarà trasferita al punto di inserimento su linea esistente MT.

Le cabine elettriche e i locali Sala Controllo e Magazzino 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.

6.9 Recinzioni perimetrali

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

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

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

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

A ridosso della recinzione sarà piantumata una siepe di ligustro, e come mitigazione dell'impatto visivo, sui lati della recinzione più visibili, si è scelto di piantumare due file di alberi. La prima fila prossima alla recinzione sarà costituita da alberi di ulivo, invece quella più esterna potrebbe essere l'eucalipto essendo un albero a crescita rapida e molto utilizzato nelle fasce frangivento presenti nell'agropontino.

6.10 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, raggiungibile dalla strada del pettiroso collegata alla vicina Strada Provinciale 018 Ninfina II, permetterà un facile trasporto in sito dei materiali da costruzione.

6.11 Cavidotti MT

Per la posa degli elettrodotti interrati di vettoriamento e 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.

6.12 Locali servizi e Cabine elettriche

I locali servizi e le cabine elettriche 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.

6.12.1 Cabina di consegna MT

La cabina prefabbricata di consegna MT sarà posizionata nei pressi della CP "Cisterna" in modo tale da essere accessibile da strada pubblica, e riceverà energia dall'impianto tramite il cavidotto di vettoriamento. Il manufatto sarà costituito da struttura prefabbricata autoportante completamente realizzata e rifinita nello stabilimento di produzione del Costruttore. Essa sarà costituita da:

- locale Distributore per l'impianto di consegna accessibile esclusivamente da e-distribuzione S.p.A.;
- locale misure per l'installazione degli AdM;

Il manufatto sarà conforme alle specifiche della normativa e-distribuzione DG 2092 ed. 3 del 15/09/2016 e sarà di dimensioni in pianta pari a (6,7x2,5) 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.

Impianto in cabina di consegna

L'impianto di consegna da realizzarsi presso la cabina di consegna nel locale e-distribuzione, di ogni lotto, messo a disposizione dal produttore conformemente a quanto previsto dalle norme e-distribuzione sarà composto da n. 1 quadri MT serie 900 di tipo 3L, per il sezionamento sottocarico dell'elettrodotto di connessione, e da uno scomparti utente di tipo "DY808".

I quadri prefabbricati, avranno le seguenti funzioni:

- Arrivo linea MT di collegamento con lo Stallo MT della CP
- Partenza verso il relativo Lotto
- Richiusura a lobo tra i due quadri MT 3L dei due lotti

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.

Ogni cabina di consegna dovrà essere 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.

Per l'alimentazione dei servizi ausiliari sarà previsto un trasformatore MT/BT 20.000/400-230 V collegato alla sbarra MT del locale utente (v. schema unifilare) che alimenterà, direttamente o tramite convertitori per le utenze in corrente continua:

- prese F.M. interne;
- inverter;
- illuminazione interna ed esterna;
- resistenze anticondensa quadri;
- segnalazioni, allarmi quadri;
- comandi motorizzati degli interruttori di manovra - sezionatori;
- eventuali apparecchiature di telecomunicazione.

6.12.2 Cabina Utente MT

La cabina prefabbricata Utente MT sarà posizionata in adiacenza alla cabina di consegna nei pressi della CP "Cisterna" utile a collegare, tramite l'elettrodotto di vettoriamento MT, l'impianto al punto di consegna con il dispositivo generale (DG) che esclude dalla rete l'intero impianto utente per guasti interni. 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 (3x2,5) 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.

Impianto in cabina utente

L'impianto in cabina utente sarà composto da n. 1 quadro MT che conterrà, risalita sbarre, TV di sbarra, Interruttore con sezionatore e accessori vari (Luce presenza tensione, TV ff, TV fn ecc.) e sistema di protezione generale configurato secondo la norma CEI 0-16.

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.

6.12.3 Cabina di Ricezione MT

La cabina prefabbricata di ricezione MT sarà posizionata nei pressi dell'accesso del singolo lotto per poter gestire e sezionare il lotto di 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 (4x2,5) 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.

Impianto in cabina di ricezione

L'impianto di ricezione da realizzarsi in prossimità dell'accesso all'interno dell'area di impianto sarà composto da n. 1 risalita sbarre. e n. 1 scomparto 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.

6.12.4 Locale Sala Controllo

Il locale Sala Controllo, sarà posizionata nei pressi dell'accesso del singolo lotto per poter alloggiare le apparecchiature di controllo, gestione e automazione del singolo lotto. 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 (4x2,5) 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 e adatte 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.

6.12.5 Locale Magazzino

Il locale Magazzino, sarà posizionato nei pressi dell'accesso del singolo lotto per poter alloggiare le apparecchiature, attrezzi utili alla pronta manutenzione ordinaria e straordinaria e garantire la continuità di esercizio del singolo lotto. Il manufatto sarà costituito da struttura prefabbricata autoportante completamente realizzata e rifinita nello stabilimento di produzione del Costruttore.

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

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

Sarà conforme alla normativa, anche in materia di classificazione antisismica, 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.

6.12.6 Cabina elettrica di Conversione e Trasformazione - Power Station

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

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



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.

6.13 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.

6.14 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.

6.15 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.

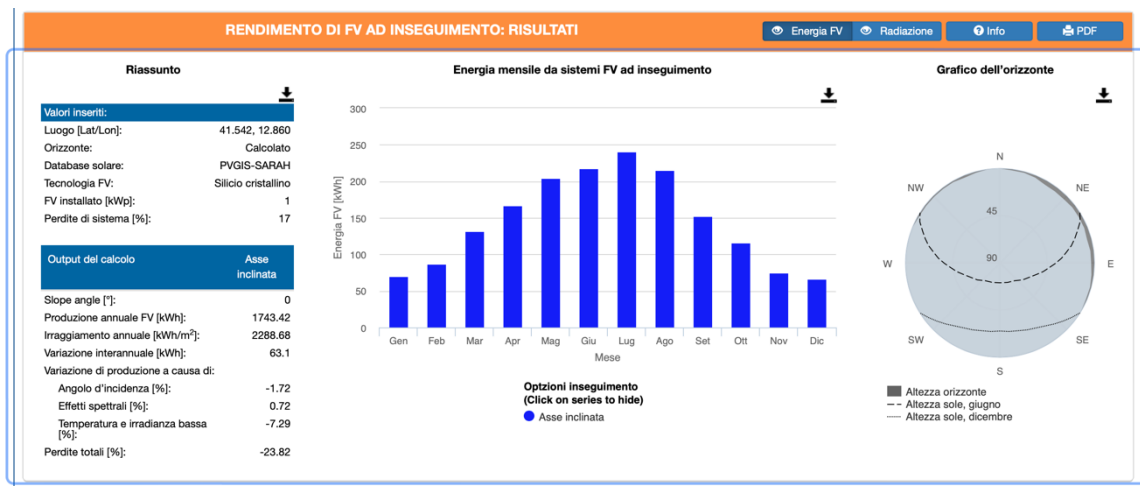
Al fine di contenere l'inquinamento luminoso, sarà necessario che l'impianto di illuminazione sia dotato di un sistema di accensione da attivarsi solo in caso di allarme intrusione.

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 Cisterna di Latina (LT), alla Latitudine 41.542 N e Longitudine 12.860 E.

Considerando perdite di sistema pari al 17% si avranno i seguenti dati di produzioni ricavati dal portale europeo PVGIS.



L'impianto in oggetto, di potenza nominale pari a 21.010,86 kWp installato produrrà al minimo circa 1.743,42 kWh x 21.010,86 kWp=36.630 MWh/anno.

7.2 Dimensionamento del sistema

Le tavole allegate riportano la planimetria e lo schema elettrico generale dell'impianto agrovoltaiico 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 agrovoltaiico della potenza di circa 21.010,86 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/40° 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. 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.

8.1 Fase di costruzione

8.1.1 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.

8.1.2 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.

8.1.3 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.

8.2 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, l'impianto agrovoltaiico 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.

8.3 Fase di dismissione

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

Le fasi operative programmate per il "decommissioning" e il ripristino del campo 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 e della piazzola di ingresso
- 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 interne al campo 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.
